科学的艺术

THE FINE ARTS WITH SCIENCE

与

AND

艺术的科学

THE SCIENCE OF FINE ARTS

钱学森著

人民文学出版社



钱学森著

科学的艺术与艺术的科学

人民文学出版社

一九九四年·北京

（京）新登字002号

图书在版编目(CIP)数据

科学的艺术与艺术的科学／钱学森著.-北京：人民文学出版社，1994.12
ISBN7-02-002048-8

Ⅰ.科… Ⅱ.钱…Ⅲ.科学-关系-艺术Ⅳ.①J0②N05

中国版本图书馆CIP数据核字（94）第12635号

责任编辑：李 昕

人民文学出版社出版
(100705 北京朝内大街166号)
北京市人民文学印刷厂印刷　　新华书店发行
字数189,000　开本850×1168毫米1/32　印张9.375　插页4
1994年12月北京第1版　　1994年12月北京第1次印刷
印数0,001—2,850
定价 9.55 元



作 者 像



1949 年秋，钱学森出任美国加州理工学院喷气技术中心主任。此为钱学森、蒋英夫妇前往加州途中，在以色佳留影。



1955 年 8 月，钱学森、蒋英携儿子永刚、女儿永真乘克里夫兰总统号轮船回国。



钱学森近影



1992年12月11日，钱学森夫妇于寓所。

马克思主义哲学——人认识客观和主观世界的思维

性智 ←→ 量智

文艺活动	美学	社会论	军事哲学	地理哲学	人天观	认识论	系统论	数学哲学	唯物史观	自然辩证法
	文艺理论	行为科学	军事科学	地理科学	人体科学	思维科学	系统科学	数学科学	社会科学	自然科学
	文艺创作									

基础科学 / 技术科学 / 应用技术

实践经验知识库

不成文的实践感受

作者手迹

赠 钱 学 森*

郭 沫 若

大火无心云外流，望楼几见月当头。
太平洋上风涛险，西子湖中景色幽。
突破藩篱归故国，参加规划献宏猷。
从兹十二年间事，跨箭相期星际游。

---

* 1956年春，周恩来总理亲自领导制订新中国第一个远大的规划——《1956至1967年科学技术发展远景规划纲要》。钱学森主持完成了其中《喷气和火箭技术的建立》规划。志存高远又切实可行。当时的中国科学院郭沫若院长闻之欣喜，当即写诗一首，并裱好赠予钱学森。

一封提出“科学的艺术”与“艺术的科学”的信（代前言）

王寿云同志、于景元同志、戴汝为同志、汪成为同志、钱学敏同志、涂元季同志：

您六位和我是一个探讨学问的七人小集体，紧密无间，坦率陈言，现又写此信，是因为：

近日我深感我国文艺人和文艺理论工作者对高新技术不了解之病。我经常收到的有关文艺、文化的刊物有《中流》、《文艺研究》和《文艺理论与批评》，而其中除美学理论外都是：1.骂资产阶级自由化分子；2.发牢骚；3.论中国古代的文艺辉煌。但就是缺对新文艺形式的探讨，研究科学技术发展所能提供的新的文艺手段。

回顾本世纪的历史就看到这是文艺人和文艺理论工作者的老毛病。电影出现了，是自生地发展；电视出现了，也是自生地发展。录音伴奏（卡拉OK）出现了，有些文艺人、文艺理论工作者惊惶失措、骂娘！这怎么行！被动啊！

作为社会主义中国的文艺人、文艺理论工作者，他们应该以锐敏的眼光，发现一切可以为文艺活动服务的新高技术，并研究如何利用它来为发展社会主义中国的文艺，繁荣新中国的文艺。所以这也是现代中国的社会革命要研究的课题。当

然，不忘中国五千年辉煌的文艺传统，但我们在二十一世纪要利用最新的科学技术成果发扬这一文艺传统！

这样的文艺似可以称之为“科学的艺术”。而近年来我提出的文艺理论与文艺学就可称之为“艺术的科学”了。此议当否？请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1994年7月5日

目　录

系统科学、思维科学与人体科学

研究现代科学技术的发展，也自然会提出科学技术体系的结构问题。在自然科学、数学科学和社会科学这三大部门之外，现在似乎应该考虑三个新的、正在形成的大部门：系统科学、思维科学和人体科学。关于这三个部门，我在以前的几篇文章中曾讲了一些初步看法，也得到了同志们对这些看法的意见。这些意见促使我进一步考虑这三大部门科学的发展和结构问题。在这里我将谈谈一些想法，请大家讨论，批评指正。

一

先说系统科学这个大部门。

以前我看到大力发展一类新的工程技术——系统工程的必要性，因而提议进一步发展和深入研究这类工程技术的理论基础。目前系统工程，除了与各门系统工程专业有关的专门学问，如工程系统工程的应用力学、机械设计、电力工程等之外，各专业系统工程的共同理论基础是运筹学；而今后进一步发展也要用到与运筹学相关的控制论。但是运筹学在现代

科学技术体系中是紧靠工程技术实践的一般理论，属于我们称为技术科学的那类科学。技术科学是直接为工程技术服务的；也可以说实践经验的理论总结，首先达到的台阶是技术科学。控制论这一门二十世纪前半叶从自动控制技术成长起来的新科学也是技术科学。但在技术科学这个台阶之上，应该还有一个台阶，即基础科学。在自然科学这个大部门中，例如物理学是基础科学，化学是基础科学。系统工程这类工程技术迈到运筹学以及控制论这一级台阶不会就停止不动，上面还有它们的基础科学，但什么是它们的基础科学呢？这是从现代科学技术体系这一观点或科学学的观点不能不提出的课题。换句话说，也就是要建立系统科学的结构体系。

关于系统科学的基础科学这一问题，我以前没有答案，而只是模糊地提问道：运筹学的进一步精炼会不会出一门理论事理学？控制论（包括工程控制论、生物控制论、经济控制论和社会控制论）的进一步精炼会不会出一门理论控制论？这种提法，只引起我们思索，而没有指明途径，不解决问题。

要有进展，我们必须从系统工程的范围中走出来，在更大的视野中去考察。

我们看到生物学界的发展，正如罗申（R. Rosen）在不久前的一篇论文中[①]所讲的，十八世纪以来的近代科学发展，在自然科学的研究中占主导地位的是还原论和经验论的方法，或形而上学的方法，这在当时是一个伟大的进步，是对古人的反击和革命：古代人们直观地以有机物或神灵主宰一切。然

---

① Rosen R., *Int. J. General Systems*, 5(1979)173.

而罗申似乎忘记了从神灵到拉普拉斯的机械论之间也曾存过古代的唯物主义和辩证法；近代科学方法是从古代唯物主义发展而来的。罗申指出，近代科学的这种只重分析与实验的方法，在生物学的研究中，把生物解剖得越来越细，近四五十年更是攻打到了分子的层次。我们可以说把生命现象分解为分子与分子的相互作用，现在已取得了伟大的、惊人的成就，建立了分子生物学这门有非常充实内容的科学。但在这一发展面前，也有许多生物学家感到失望，我们知道得越细、越多，反而失去全貌，感到对生命的理解仍然很渺茫，好像知道得越少了。五十年前冯·贝塔朗费比较明确地认识到这一点，他开始所谓理论生物学（Theoretische Biologie，1932）的研究，要从生物的整体，把生物整体及其环境作为一个大系统来研究。冯·贝塔朗费还由此创立了他称为一般系统论（general system theory）的科学[①]。还把它应用到广泛问题的研究，例如研究人的生理、人的心理以及社会现象等。

一般系统论这一学科来源于生物学研究，是一个重要发展。王兴成同志在介绍它时[②]，把其基本原则归纳为一是整体性原则，二是相互联系的原则，三是有序性原则，四是动态原则。既然一般系统论是研究系统，一、二两条基本原则是容易理解的。三、四两条基本原则有些新鲜：它们来源于观察生物和生命现象。生物有一个有条不紊的构造，而且能有目的地生长和演化。这看来是生命所特有的。生物一死，构造立

① Von Bertalanffy L., *General System Theory*, G. Braziller.

② 见《哲学研究》1980 年第 6 期，第 35 页。

即开始破坏,生长和演化也立即停止,转入分解。所以一般系统论的核心是这后两条基本原则。冯·贝塔朗费等人,首先认识到这个生命所特有的现象与物理学中热力学第二定律说的不同:热力学第二定律说一个封闭系统(同周围环境没有能量和物质交换的有限大的系统)的熵只能增加,看来越变越无序,而不是走向有序。抓住这一点,一般系统论强调系统的开放性,即系统要同周围环境有能量和物质的交换。

一般系统论的一个重要成果是把生物和生命现象的有序性和目的性同系统的结构稳定性联系起来:有序,因为只有这样才使系统结构稳定;有目的,因为系统要走向最稳定的系统结构。这个概念当然与现代科学中的控制论有关。

但是由于生物和生命现象的高度复杂性,理论生物学家搞一般系统论遇到的困难很大。几十年来一般系统论基本上处于概念的阐发,理论的具体和定量结果还很少。当然,他们抱的希望还是很高的,罗申就说:"从演化的角度来看,生物学可认为是一部告诉人们如何有效地解决复杂问题的百科全书,以及解决这些问题中要避免的事项。生物学给我们提供了如何在大而成员各有不同的集体中进行合作而不是竞争的实例,从而证明这种集体合作是可能的、存在的。"(当然他在这里把合作和竞争割裂了,在生物界里,合作与竞争也是辩证地统一的。)

复杂系统中的结构稳定性代表着有序性,但这稳定性到底是怎么产生的呢?首先给出这方面线索的是普里戈金(I. Prigogine)和由他率领的所谓比利时布鲁塞尔学派。他们在几十年的工作中,首先从平衡态热力学出发,研究了稍为偏离

平衡态的热力学,从而得到处理一般不均匀物质中各种传递过程的理论。其中利用了昂萨格(Onsager)关于传递系数的对易定理。这就是由这个学派创立的非平衡态热力学。普里戈金由此再向远离平衡态的方向推进。他发现只要化学反应的速度不是大到使分子运动的速度分布比起麦克斯韦平衡态分布有过分的畸变,那么线性传递关系,也就是输运流强与物态的空间梯度成线性关系,仍然是正确的,尽管现在传递系数必须作为局部物态的函数。这就使得他们的非平衡态热力学,可以推广到远离平衡态的情况。他们由此发现了远离平衡态的稳定结构,也就是所谓"耗散结构"(dissipative structure)[①]。并认为耗散结构就是一般系统论中要找的具有有序性的系统稳定结构。他们的系统合乎理论生物学的规定:从热力学的角度来看,系统必须是开放的。系统本身尽管在产生熵,但系统又同时向环境输出熵,输出大于生产,系统保留的熵在减少,所以走向有序。布鲁塞尔学派的这些成就把理论生物学推进了一大步,使一般系统论的有序结构稳定性有了严密的理论根据。系统自己走向有序结构就可称为系统自组织,这个理论也可称为系统的自组织理论。

二

但是只从热力学考虑问题,只从宏观研究问题,虽然可信,总

---

① Glansdorff P., Prigogine. I, *Thermodynamic Theory of Structure, Stability and Fluctuations*, Wiley(1971);沈小峰,洪昆华:《自然辩证法通讯》1980 年第 1 期,第 37 页。

给人以隔靴搔痒之感，不透彻。我们要深入到微观，从系统的每一个细微环节来考察全系统的运动。在这方面，从比较简单的系统做起的控制论，近年来有一个新发展，即巨系统理论。巨系统理论着重分析系统的层次结构；一级管一级，同级结构之间有一定的独立性。这诚然是个微观理论。但直接把巨系统理论用于生物，从细胞作为基层单元开始；或用于社会经济，从每个企业、每个生产队作为基层单元开始；那就要把亿万个细胞，千百万个企业、生产队，一齐进入计算分析，毕竟太繁琐，无法取得具体结果。所以直接从微观来考察系统又不实际，不现实。这一进退两难的处境，正如当年人们认识到气体由相互作用的亿亿万万个分子组成，一对分子的相互作用的规律是清楚的，就是分子太多，作为这亿亿万万分子整体的系统、气体的性质，却无法取得具体结果。我们需要一个微观过渡到宏观的理论。实现这一过渡的奥秘在于：我们其实并不需要知道每一个分子的运动才能知道作为整体的气体的性质；宏观知识不要求知道那么多细节。这一认识使十九世纪后半叶的物理学家发展了一门新学科——统计力学，不求知道每个分子的运动，但求得到整体分子的平均行为。统计力学使得热力学这一宏观规律的学问能通过分子的微观运动来解释，微观到宏观的道路打通了。这是近代物理学的一项辉煌成就。它给我们一个启示：在研究复杂的巨系统中，我们也要引用统计方法，才能透彻地看到局部到整体的过渡，才能避开不必要的细节，把握住主要的现象。哈肯(Hermann Haken)① 就是

---

① Haken H., *Synergetics, an Introduction*, Springer(1977)；哈肯 H.：《自然杂志》1978 年第 1 期，第 229 页。

用这样的观点来研究系统行为的。他的工作是从六十年代研究激光发射机理开始的。由于当时现代科学技术的多方面成果已经摆在他面前，他吸收了概率论、信息论和控制论的有关部分，并且从一些平衡态，如超导现象和铁磁现象的理论发现，有序结构的出现并不是非远离平衡不可。超导体和铁磁体的结构是一种有序结构，就连液体和固体结构也在一定程度上是有序的；而它们都可以在热力学平衡下，从无序的状态产生。哈肯还发现激光发射这种远离平衡态的系统与上述平衡态的系统，在形成系统的有序结构的机理方面是相似的，都是本系统固有的性质。这就是说关键不在于热力学平衡还是热力学不平衡，也不在于离平衡有多远，而在于下面的情况：系统的详细运动或微观描述可以用一大组联立一阶时间导数的常微分方程来表达，有多少个描述系统状态的变数，方程组的方程就有多少。对复杂的系统来说，描述系统的变数在某瞬间可以成千上万，上亿万；但不管多少，用一个坐标标出一个系统变换的值，那系统的瞬间状态总可以用这样一个许许多多互相垂直的坐标轴所形成的多维空间中的一个点来表达。这个多维空间，在统计力学中称相空间。系统随时间的变化就是这个代表系统状态的点，在相空间随时间的移动。所以如果系统自己要走向一种有序结构，那就是说代表那种系统有序结构的点是系统的目标，不管从空间的哪一点开始，终归要走到这个代表有序结构的点。更复杂的情况也可以出现，有序结构不是固定不随时间变的，而是一种往返重复的振荡，那就在相空间有一个封闭的环，这个环就是系统的目标。如果还要把在有序结构点或往返重复振荡附近的随机涨落也包括进去，那就说在相空间的这种点或环是不那么清晰的，有些模糊。

哈肯的贡献在于具体地解释上述相空间的“目的点”或“目的环”是怎么出现的。他的理论阐明，所谓目的，就是在给定的环境中，系统只有在目的点或目的环上才是稳定的，离开了就不稳定，系统自己要拖到点或环上才能罢休。这也就是系统的自组织。研究相空间系统的稳定性，哈肯得力于托姆(R. Thom)的突变论。所以哈肯是综合了现代理论科学的许多成就才创立了他的系统理论的，他称他和他一起工作者的理论为“协合学”或“协同学”(Synergetics)，并把它应用到物理现象、化学和生物化学现象和生物现象，甚至用到社会现象。

从上节和本节的阐述，可以看到系统理论的研究是多么广阔的一条战线。一方面是各种系统工程的实践带来了运筹学，以及控制论，特别是巨系统理论的发展。另一方面是理论生物学的研究，带出了一般系统论；同时推动了非平衡态热力学的研究，产生了开放系统远离热力学平衡的耗散结构概念，作为有序性、自组织的理论。而近年来哈肯综合了现代科学的多方面成就，建立了比较深刻的系统理论。打破了热力学封闭或开放的隔阂，甩开了经典热力学概念的牵制。当然布鲁塞尔学派、哈肯学派以及一般系统论都还在进一步发展，而且我们也远不能把有关系统理论的研究都归纳为这几方面，还有我没有讲到的研究工作。把所有这些成果同运筹学、控制论结合起来，建立一门系统的基础理论科学——“系统学”，看来是不会太远了，而系统科学这一科学技术部门的体系可以建立起来了。这比我以前讲的具体得多，毕竟有了一个系统学的形象轮廓了。这是扩大视野带来的好处。我们可以预

期系统学的结果也将帮助理论生物学和其他科学理论的发展。本文后面将会提到。

系统学的建立也将向马克思主义哲学提供深化和发展的素材。普里戈金的开放系统强调了世界的一个局部可以走向有序的结论是很有启发性的，它使我们从经典热力学的窒息气氛中解放出来，再也不必去召唤麦克斯韦的妖灵来减小某处的熵了[①]。当然由此而深化和发展了的哲学又反过来指导科学技术的研究。而且将不只是对系统学本身，也对整个系统科学有意义，并且对其他科学、其他技术也都有深刻的意义。从马克思主义哲学到系统学的桥梁，可以称为"系统观"或"系统论"，它将成为辩证唯物主义的一个组成部分。

三

现在我来讲本文的第二个题目，思维科学。以前我没有明确思维科学的研究范围。为了与本文的再下一个题目人体科学划清研究领域，我想思维科学似乎应该是专门研究人的有意识的思维，即人自己能加以控制的思维。下意识不包括在思维科学的研究范围，而归入人体科学的研究范围，是心理学的事。当然这个划分不是一成不变的；非意识的或现在还不能控制的大脑活动，将来也有可能终于为人所认识。变成可以控制的了，那就会归人思维科学的范围。

我以前也说过，在思维科学和马克思主义哲学之间的桥

---

① 见《北京科技报》1980年7月11日第1版。

梁是认识论。我现在仍然以为可以这样讲。当然思维科学的发展会大大丰富认识论的内容，从而也为马克思主义哲学提供发展的材料。明确了思维科学和哲学的关系，也就可以帮助解决近来在讨论辩证逻辑中的分歧[①]，显然，唯物辩证法属于哲学，而辩证逻辑属于思维科学。

现在让我们考虑，有意识的思维到底有几大类？一般好像认为思维有两大类[②]，一类叫逻辑思维，或抽象思维，一类叫形象思维，直到现在我们仅对逻辑思维有了比较系统的研究，从而总结出了它的规律——逻辑学。而形象思维则研究得很不够，还没有成为一门科学。这是不是由于人们总想形象思维和文学、艺术的创造有密切关系，因而也就以为是文艺领域的事，无关科学了呢？如果是这样，那也是个误解，因为文艺创作活动也是人的一项社会实践，实践才造成文学家、艺术家在创作中进行形象思维的能力，如果形象思维真的没规律，可以乱来，那也就不会有文学家、艺术家了。而且形象思维不但文艺工作者使用，其他人包括自然科学家、工程师也经常使用。所以一定有规律，一定可以建立一门形象思维的科学，叫“形象思维学”。

但我认为就是现在也不能以为思维就只有逻辑思维和形象思维这两类。还有一类可称为灵感，也就是人在科学或文艺创作中的高潮，突然出现的、瞬息即逝的短暂思维过程。它不是逻辑思维，也不是形象思维，这后两种思维持续时间都很

---

① 秋田：《光明日报》1980 年 10 月 23 日第 1 版。

② 沈大德、吴廷嘉：《中国社会科学》1980 年第 3 期，第 109 页。

长，以至人说废寝忘食。而灵感却为时极短，几秒钟，一秒钟而已。那灵感是不是可控的呢？一点是肯定的，人不求灵感，灵感也不会来，得灵感的人总是要经过一长段其他两种思维的苦苦思索来作其准备的。所以灵感还是人自己可以控制的大脑活动，是一种思维。有没有规律？刚生下来的娃娃不会有灵感，所以灵感是人社会实践的结果，不是神授。既是社会实践的结果就是经验的总结，应该有规律。总而言之，灵感是又一种人可以控制的大脑活动，又一种思维，也是有规律的。我们也要研究它，要创立一门“灵感学”。

将来我们还会发现其他类型的思维。

逻辑学、形象思维学、灵感学都是属于思维科学这一科学技术大部门中的[illegible]言学、文字学、密码学、人工智能、计[illegible]技术等等，似乎都可以当作思维科学[illegible]用[illegible]程技术类。至于什么是思维科学中[illegible]学和[illegible]之间的技术科学？现在更看不清楚[illegible]美学归入思维科学的体系。总之，思[illegible]进一步的研究与发展，现在还说不清；只不过正像本文开头时讲过的，思维科学和数学科学是两大不同的科学技术部门，有各自的体系。

逻辑学、形象思维学和灵感学作为基础科学，作为“思维学”，也只有逻辑学部分比较成熟，其他两部分还有待于创立；但一旦有了这些学问，对科学技术的进展，影响将是巨大的。我们这样说，因为有逻辑学这个例子：逻辑学是现代电子数值计算机的理论基础。电子计算机的巨大成就，先是数值计算，现已发展到数学公式的推演，并进而实现定理的计算机证明，

其作用已涉及到生产、科研、管理、行政等现代社会的各个方面。电子计算机可以称得起是一项技术革命，与十八世纪的蒸汽机、十九世纪的电力和现代的核能并列。而这一发展得力于逻辑学的应用，出了软件技术这一门在电子计算机技术中非常重要的学问，没有它就形不成计算机科学技术。与此相比，形象思维就未创立，我们还不清楚形象思维的规律：就是图形的识别也还是个大问题，不知道人脑是怎么识别图形的！所以也就不知道怎样造一台识图机器，或怎样叫计算机去识图。现在有人在试作，但机器识图的结果令人很不满意，机器笨极了，而且不可靠。例如现在邮局用来读信封邮政编码的机器据说也只有大约60%的成功率，其余相当大的一部分机器读不出，还得剔出来请人来认。所谓“一家方便万家难”的一家方便也是有限的。这比起机器数值计算，每秒运算几十万次、几百万次、几千万次、几亿次，真可谓天壤之别！原因在哪里？在于我们掌握了逻辑学，但没有掌握形象思维学。那我们一旦掌握了形象思维学，会不会用它来掀起又一项新的技术革命呢？这是颇为值得玩味的一个设想。

那末如果我们掌握了灵感学呢？那人的创造能力将普遍地极大地提高，岂不人人都成了“天才”。这是更发人深思的了。

认识到深入研究思维学和发展思维科学的重大和深远意义，我们要问：到底如何去研究思维学这门这么重要的科学呢？一条途径是比较古老的，可以称为心理学的方法：人自己内省，即自己考察自己的思维过程，即以人用自己作试验。老方法也有新内容，我们可以引用一些较新的科学，如认识科学和科学方法论的成果；而且现在试验技术也有很大的提高，可

以用各种精密的科学测量仪器了，例如脑电图技术有发展，测到的电位信号可以经过电子计算机处理，滤去噪声，取得各种纯信号。有一种叫做“事件电位”(event-related potential, ERP)，标志不同大脑思维活动单元。试验中还可以使用各种对大脑部位产生特定作用的药物，来改变其活动作用，然后观察对思维的效果。这条途径也可称为宏观的研究方法。

又一条途径是微观的方法。人脑是由许许多多神经细胞所组成。细胞种类也很多，有人估计有五千万种；细胞总数约一千亿，或 10^{11} 个(以前估计有 10^{10} 个)。每个细胞又伸出许许多多支叉，有一个主枝，叫轴突，还有不少分枝，叫树突。轴突和树突都同相邻细胞或神经细胞形成一对一对的接触，叫突触；一个突触就好比一个开关，开关作用是通过特定的有机化学分子来实现的。大脑一共有多少对开关呢？一共有 10^{15} 个(以前估计为 10^{14} 个)。所以人的大脑好比一台有 10^{15} 个开关的电子计算机！这比目前世界上最大的计算机还不知大多少倍。而且还有一个重要区别：电子计算机，至少是目前的电子计算机，内部结构是固定的，不变的，作成了就那样了；但人脑，从小孩到成年、到老，一辈子在人的实践中改造、完善，人的智力可以不断提高。这也就是说人脑的功能和人的社会活动有密切关系，人脑是一个受社会作用的、活的、变化的系统。我们必须注意这一特征。

以上都只是现代脑神经解剖学告诉我们的人脑的概貌。不只是上述概貌，脑神经解剖学和脑神经生理学还告诉我们人脑的大致构造，特别是神经细胞轴突和树突的具体动作，动作的细节也一天天搞得越来越清楚了。这是近十年来的巨大

成就。我们说的研究思维学的微观方法，就是人脑这种微观结构和一个个单元的动作性能同人的思维联系起来，看到人脑有 10^{15}个单元，或说人脑是由 10^{15}单元组成的超级巨系统。研究思维的微观方法行得通吗？如果不是有本文前几节讲述的系统学研究作准备，我想对这个问题是难以答复的。有了这个准备，我们总可以说：尽管人脑是极为复杂而庞大的系统，系统学的进一步发展终会使微观研究思维学的方法取得成功，完成从微观到宏观的过渡，在研究中我们也可以借助于电子计算机模拟的人工智能工作，从而我们终将不但知道我们自己思维的"当然"，而且知道其"所以然"。

四

现在再谈本文的第三个题目，人体科学。

首先我说说人体科学的研究范围。它是研究人体的功能，如何保护人体的功能，并进一步发展人体潜在的功能，发挥人的潜力。有意识的大脑活动，即思维，虽然是人体的一项非常重要功能，但已归人思维科学的研究范围，就不包含在人体科学的研究范围内了。

再就是名词问题。以前我曾用过"生理科学"这个词，这不确切，太狭窄了。现在有的同志用"人体生命科学"这个词，加入了生命两字。我感到这有限制一下的意思。考虑到人体科学是一个科学技术大部门，一个体系，包括如同系统科学和思维科学那样从基础科学到技术科学、到应用工程技术三大类，特别是到应用技术，会包括非生命的内容，限制了反而不

妥，还是不加“生命”为好，也省两个字，名词短些。

说短，也有另一个名词，“人学”。这个词有两种不同的涵义。高林同志的人学是要全面地、综合地研究人[1]，其研究范围远远超出人体科学。“人学”的另一种解释是说，由于当前我国社会中出现的不良风气，有那么一门拉关系、走后门，阿谀奉承、溜须拍马的“学问”。这都和这里谈的人体科学不同。

现在来谈谈人体科学的体系，从应用技术、工程技术说起，可以先讲体育技术，这也包括武术、杂技，以及中国戏剧中的武打功、身段功。这方面的活动自然是在现代社会中占非常重要的位置，而且有国际影响。我在这儿提出是说要把体育技术作为一门科学技术来看待，要能讲出道理，不是只靠巧劲儿或拚体力。有时运动器械或道具也很重要，例如撑竿跳高，竿的重量、弹性非常重要，竹竿不如玻璃钢竿，玻璃钢的又不如碳纤维的。这都是学问。

人—机工程是又一门非常重要的应用人体科学技术。这是专门研究人和机器的配合，考虑到人的功能能力，如何设计机器，求得人在使用机器时，整个人和机器的效果达到最佳状态。在生产过程中，人—机工程搞好了，生产效率可以大大提高。在武器设计中，人—机工程搞好了，战斗力可以大大加强。在特殊环境中，如载人航天飞行器里，人处于失重状态，而再入大气层返回地面时，又要经受超重加速度等等，如何培训航天员和设计飞行器的各种工作系统，自然是个严重的问题；这也是人—机工程。对有些自动化系统，人们发现，如能

---

[1] 见《北京科技报》1980年7月25日第3版。

让人对系统作适时、适当的干预，比全不要人参加要好。这也就是让人发挥综合形势、权衡多方面利弊、作出判断的长处，也让机器发挥大功率、高速度、精确运动的长处。就在电子计算机的运算过程中，也会有人干预计算而缩短计算过程的情况。人—机工程是人体科学和机械科学、电子科学的结合，是今天发展很快的一门技术。

从人体科学的角度来看，大家熟知的医疗学科可以认为是这一科学体系中的应用技术。这包括各临床学科如内科学、外科学、妇产科学、儿科学、眼科学、耳鼻喉科学、皮肤科学、神经病学、精神病学、口腔医学，以及内分泌学、肿瘤学、围产期医学、老年病学、传染病学、骨科学等等。此外作为人体科学体系中的应用技术还有各种预防医学学科，如职业病学、少年儿童卫生学、营养卫生学、劳动卫生学等。在应用技术方面，还有非常重要而决不容忽视的气功疗法。

在人体科学的体系中，为上述应用技术提供直接理论依据的是技术科学性的学问。例如联系体育技术的是运动生物力学和运动心理学。前者运用力学原理研究身体各类动作的合理性；后者研究运动员的心理在体育运动中的状态和作用。联系各种人—机工程的有工效学，也称人体工程学（ergonomics）[①]。至于联系医疗卫生的技术科学性学问，那就是病理学、药理学、毒理学、免疫学、寄生虫学等，而这又要引用微生物学、生物化学、有机化学等自然科学的成果。

作为这一大类应用技术和技术科学的人体科学的基础科

---

① 封根泉：《北京日报》1979年5月16日第3版。

学呢？那是阐明人体构造的解剖学、人体功能的生理学，以及组织学、胚胎学，还有遗传学。再就是研究人脑非意识活动的心理学。当然人体的功能也受人脑有意识活动的影响，所以前节中讲的思维学也是人体科学的基础科学。这就是说现代科学技术几个大部门之间有交叉。其实以上讲的人体科学这一大部门中的应用技术和技术科学也综合了其他部门的学科知识。

从以上叙述我们看到：人体科学的各学科都是已建立了的，有的还有百年以上的历史。在这里我提出人体科学体系的概念，只是把它们按基础科学、技术科学和应用技术，组织排列起来，让它们在新体系中就位而已。但是，是否仅仅如此呢？既然建立了人体科学这一科学技术大部门，那按我们以前提出的现代科学技术结构体系，就必然要问：什么是这个部门与马克思主义哲学的联系？什么是其过渡的桥梁？我们这里讨论的是一大科学技术部门与哲学的联系，不是一门科学、一门技术单独地与马克思主义哲学的关系，例如医学与哲学的关系[①]。这符合哲学高度概括的本质，因此就比较容易从广阔的视野考察问题，而取得结果。当然，这个通到哲学的桥梁还有待于我们去构筑。

五

其实我们组织起人体科学体系的目的是为了迎接这一部

---

① 旭玮：《中国自然辩证法研究会通信》1980年第19期，第1页。

门已经开始的发展和即将来临的更大进展，要承认它在现代科学技术中应有的重要性。

是什么重大发展？我们可以先从国外情况讲起：正如我在本文第一节讲的，现代生物学中有不少人看到百年来近代科学的还原论和经验论研究方法的缺点，只注意“树木”，不注意“森林”，因而对“森林”总不能全面认识！所以理论生物学家提出要研究生物的整体。而且生理学和医学的研究也不断发现人体的新现象，迫使我们改变过去对人体组织的概念。例如：以前我们以为人体的各个器官是分层次组织的，中央发号施令的是大脑，然后是各生理系统，每一系统有它自已的功能传递化合物，各就各位，各司其职。在“基层”工作的化学物质有亲皮质素、血管紧缩素 II、激胆囊素八肽、胃泌激素、生长激素、胰岛素、β-肥胖素、催产素、激乳素、血管加压素等等，我们从它们的名称就知道它们本来是被认为在人体内脏各系统工作的。但现在发现以上说的这些化合物，还有其他同类化合物，一共二十多种，竟然出现于人的大脑[①]，可以说在基层工作的跑到中央领导机关来了。这不是打乱我们那种层次分明的人体组织了吗？它说明人体的整体功能比我们以前设想的要灵活得多，一定还有许多奥秘未被我们识破。

我国脑神经学专家张香桐教授研究了针刺镇痛的机理。针刺在某一穴位，能不能产生某局部的镇痛效果？从经典生理学的观点，人体器官各司其职，针刺能镇痛是不能接受的。我国至今还有生理学家不相信针刺能镇痛。但张香桐教授发

① Wingerson L., *New Scientist*, 186, 1201(1980)16.

现：针刺能激发人的下丘脑分泌内啡肽，内啡肽作用于神经，起到局部镇痛作用。针刺镇痛作用不是直接的，是通过大脑的。这又给我们启示，人体的整体功能是跨越组织部门的。

这些现代科学成果促使我们去考虑祖国传统医学、中医理论的正确性。中医理论中的阴阳说和五行说，中医理论的脏腑论和经络学说，中医理论的六淫、七情，中医讲究辩证论治，这些都强调了人体的整体观以及人和环境、人和工作的整体观。应该说，这是符合马克思主义哲学、辩证唯物主义的。中医理论的缺点是它和现代科学技术挂不上钩，语言、概念是两套。所以中医自有中医的一套，西医自有西医的一套，只能独自发展，各搞各的。目前说中、西医结合实际是在临床治病，请中医治，也请西医治，各发挥其所长，双管齐下，加快病人的康复过程。这种中西医结合也是一条医疗事业的途径，也要提倡。我国目前的现状是三条途径，西医一条，中医一条，中西医结合也是一条。

中医真用不上现代科学技术的语言和概念吗？一九七三年戈德伯格(Goldberg)和一九七七年邝安堃教授作了回答：他们先后用科学实验分析证明：中医所谓阴虚、阳虚的症状至少有一部分与血液中的环腺苷酸(cAMP)和环鸟苷酸(cGMP)含量有直接联系。这不就把中医的语言翻译成现代科学的语言了吗？而且阴虚、阳虚只能定性，不能定量，而分析血液的环腺苷酸和环鸟苷酸是可以精确地定量的。这是古老的中医现代化！这些都证明中医是可以现代化的。中医发展的前途是中医现代化[①]。

与中药密切相关的是祖国传统医疗卫生的又一珍宝——

---

① 王建平等：《上海中医药杂志》1980年第4期，第2页。

气功。在前节我们已经说到它了，气功对保护人民健康和治疗疾病有公认的效果。但气功本身又有十分重要的科学意义：正如吕炳奎同志所指出的[1]，气功与中医理论相通。练气功的人对气血、经络、脏腑等中医学说通过运气练功的实践，得到感受而容易理解，因此气功又是研究中医理论的钥匙。有的同志认为：中国古代的医药名家，很可能就是有成就的气功师；这些同志并认为气功是中医中药理论的泉源。我们要研究中医理论，实现中医现代化，就必须同时科学地研究气功。

但气功的科学意义还有另外的方面：练气功功夫深的人，高级气功师，还具有透视人体，透视地下构筑，“发气”拒敌，十步之外摔倒人等功能。这就把气功同现在人们注意的人体特异功能关联起来。高级气功师的特异功能是后天练出来的，而十岁左右少年的特异功能是经过诱发的先天秉赋；高级气功师的特异功能更强，效果更惊人，虽然两者可能都反映这是人类某种潜在的固有功能的显现。研究少年儿童的特异功能是件重要的工作，近来已取得进展[2]，这是可喜的。但我们应该以更大的努力结合高级气功师的实践去研究气功，建立“气功科学技术”这门学问。现在国外已经对此重视，而且开展了工作。我们应该有紧迫感，不要失去时间。但这是要投入一定力量的，要把各方面的科学技术人员组织起来，并要有一定的条件。目前这方面的工作还得不到国家的支持，还是业余

---

① 见《自然杂志》1979年第2期，第676页。

② 见《自然杂志》1980年第3期，第643页。

式的，因而也往往限于仪器设备等条件而不够严谨，达不到开发新科学领域所要求的清晰、确凿程度。王伽林同志[①] 为了在这种条件中取得无可置疑的科学结果，竟在自己身上开刀，剖腹测量胆汁流量与练功的关系，这种精神，令人肃然起敬。

以上所讲的情况也引起我们去思考：为什么在中国长达两千年的实践中的气功、中医、特异功能，却断断续续，得而复失，道路那样曲折？是什么缘故？是人们的偏见吗？是的，偏见令我们失去真理，我们要警惕啊！

由此我也想：我们还有什么在历史上已经发现了的东西，后来又扔了呢？陈涛秋同志在给我的信中认为人是可以在千里之外感受亲密知己的思想的，并认为历史上有许多记载作证，我想这种现象当然可以用现代科学仪器作测验，但除此之外，似乎也可以作一番历史文献的调查研究。历史文献是人类过去社会实践的记录，也可当作是实验室的笔记。我国地震工作者，就曾从史书、县志、杂记等历史书籍中获取非常宝贵的地震数据。竺可桢教授也曾从史书和古籍中查到关于古代气候的材料，总结出古代历年我国气温升降的曲线。那么我们现在可不可以把古籍中关于气功、中医理论、特异功能、人与人的遥远感受，以及其他事例，经过鉴别，去粗取精，去伪存真，整理出来，作为一门古代实验的学问，可叫"古实验学"。这不是会对我们研究人体功能很有用吗？

讲了以上的话，对人体科学会要大发展这一论点，我看是比较清楚的了。看，人还有多么大的潜力啊！我们将使上一

---

① 见《自然杂志》1980 年第 3 期，第 164 页。

节所陈述的现有人体科学彻底改观！在这一大发展、大创造中，一定要把人本身作为一个系统，把人和环境作为一个系统，所以系统科学和思维科学的研究成果也一定会促进人体科学的研究。

在结束本文前，我们不禁要对现代科学技术进展的速度感到惊奇。从引证的文献来看，正是由于国内外广大科技人员的协同劳动，我们才有可能在这里一下子提出三个崭新的科学技术大部门：系统科学、思维科学和人体科学，从基础科学到技术科学、到应用技术。而它们在一九七八年的全国科学大会上，还没有占重要位置，八个当时认为是影响全局的综合性科学技术领域、重大新兴技术领域和带头学科，是农业科学技术、能源科学技术、材料科学技术、电子计算机科学技术、激光科学技术、空间科学技术、高能物理和遗传工程，而本文讲的新学科仅出现于单项研究中。这三个新的科学技术部门都有强大的生命力：推动系统科学研究的是现代化组织和管理的需要，推动思维科学研究的是计算机技术革命的需要，而推动人体科学研究的是开发人的潜力的需要。两年的变化是鼓舞人心的，现代科学技术的前途无量！让我们在结束时再次引郭沫若同志在全国科学大会上讲话中用过的白居易的词句："日出江花红胜火，春来江水绿如蓝！"

（原载《自然杂志》1981年第1期）

关于思维科学

已经是几年前了，我写了两篇涉及思维科学的东西[①]，本来是探讨在现代科学技术的体系结构[②] 中有无思维科学这样一个平行于自然科学技术、社会科学技术等大部门的科学技术部门。后来我又多次同中国科学院学部委员、计算技术研究所研究员胡世华同志和上海华东师范大学心理学系胡寄南教授讨论过这个问题，还有许多热心同志和我书信往来或面谈过思维科学的研究。他们的见解对我都有启发、有教益，使我对思维科学的认识有些发展，有些调整。为了向大家报告我学习的情况，我写了这篇文字，请大家批评指正。

一

我想首先要说清的问题是：能不能和有没有必要建立思维科学这个科学技术大部门。关于这个问题的第一部分，能不能的问题，实际是问人的思维有没有规律。如果没有规律那当然不能建立关于思维的科学。从广泛的意义上讲，从唯

---

① 见《哲学研究》1980 年第 4 期，第 47 页；《自然杂志》1981 年第 4 期，第 3 页。

② 见《哲学研究》1982 年第 3 期，第 19 页。

物主义的思想讲，思维当然有规律，因为思维也是一种客观现象，而一切客观的东西及其运动都有自己的规律，思维当然也不例外。但我们还宜再深入地研究一下这个问题，这又可以分两个方面来讲。

我们可以先从思维是人的中枢神经系统，特别是大脑受外界各种刺激而引起的这一点看。外界各种刺激又是客观世界变化和运动的产物，这些变化和运动是遵循客观世界规律的，即自然界的规律和社会的规律，所以外界各种刺激也是有它们自己的规律，而不是无缘无故、无章可循的。这样，人的中枢神经系统、大脑的活动也就当然要有规律，人的思维要有规律。也许有人会问：外界各种刺激有规律，就准能说人的思维有规律吗？人脑会不会“别出心裁”？或说因人而异，人与人完全不同？这就是又深入一步到答案的第二个方面了：虽然每一个人的脑子在结构和功能方面不见得一模一样，不然就成了机器人，不是活人、真人了。但是人脑毕竟是亿万年生物进化的结果，遗传是起作用的，从根本上说人脑的结构是完全相同的，人脑受相同的生活经验或相同的社会实践所引起的适应、发展和调整也是相同的，这就从人脑的微观结构方面保证了人的思维的规律性。

当然，不是绝对没有例外。社会上还有由各种不幸造成的病人——疯子；但疯人的脑子也是物质构成的，他们的思维可能不同于常人，可是也一定有它自己的规律，那是精神病的学问了。

以上讲了思维是有规律的，这实际早就是辩证唯物主义结论之一。研究这部分客观规律的学问，思维科学是可以成

立的，不管什么种类的思维都不例外。什么“神灵感应”？没有的事！还是人脑的功能，叫“人灵感应”吧。

现在再来讲有没有必要建立思维科学这个科学技术大部门。这里的一个基本道理是现代科学技术已经发展成为学科林立，分工越来越细，但又同时相互关系密切，形成一个整体。是整体就不能不研究整体中的结构、学科之间的联系和相互关系。是整体，就是一个系统，而系统一定有清晰的层次和部门性的分系统。所以我们研究现代科学技术的体系结构就要注意找出其中横向的层次和纵向的部门分系统，不然就认不清其中梗概；而如果连体系的梗概都没弄清，又怎么能真正理解学科之间的相互关系呢？这也是我不太满意有些评述现代科学技术体系的论文的原因，它们把学科之间的关系搞得很乱，体现不了事物本来具有的结构。我所建议的纵向分法已经在以前阐述过，即分为自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、人体科学和思维科学六大部门，理由已经说过，不再在此重复。

这里我想讲一讲横向层次的划分。我们作这种划分的原则是：由于人认识客观世界是为了改造客观世界，我们划分层次可以按照是直接改造客观世界，还是比较间接地联系到改造客观世界来划分。其实这种分层法早已在自然科学的近一百多年的实践中逐渐形成。因此也是经验的总结，不是凭空的臆想。在自然科学中，最先形成是理论的层次，即基础科学。至于直接改造客观世界的工程技术，先是作为工艺，不作为科学的；是大约在十九世纪末、二十世纪初才成为科学，在高等院校中讲授了。至于介乎基础科学和工程技术之间的技

术科学，它一方面是基础科学的应用，一方面又是不止一门工程技术的理论基础，形成得更晚一些，大约在本世纪二、三十年代①。我认为这种层次划分是有道理的，是普遍适用的，六个大部门都分基础科学、技术科学和工程技术三个层次。三个层次之上，作为人认识客观世界的最高概括，当然应是马克思主义哲学。

总的来说，以上就是现代科学技术的体系结构，其中思维科学是作为一个部门和其他部门并列的，它也说明思维科学内部层次的划分，以及与马克思主义哲学的关系。思维科学作为一个部门这样建立起来了，就可以明确上下左右的联系，有利于思维科学内部各学科相互借鉴，促进其发展。这就是建立思维科学这样一个现代科学技术部门的必要性。

二

开宗明义，思维科学只研究思维的规律和方法，不研究思维的内容，内容是其他科学技术部门的事。现在我来谈谈思维科学这个现代科学技术分系统的具体构筑问题。

我曾经讲过，思维科学的基础科学是研究人有意识思维的规律的科学，可以称之为思维学。胡思乱想，不在思维学之内。又因为这种有意识的思维，除抽象（逻辑）思维之外，还有形象（直感）思维和灵感（顿悟）思维，所以思维学又可以细分为抽象（逻辑）思维学、形象（直感）思维学和灵感（顿悟）思维

① 见《科学通报》1957 年第 4 期，第 97 页。

学三个组成部分。我还说思维学作为思维科学的基础科学之上，上升到一切人类知识最高科学概括的马克思主义哲学要通过一架桥梁，即认识论。我又以为思维学中只有抽象思维研究得比较深，已经有比较成熟的逻辑学，而形象思维和灵感思维还没有认真研究，提不出什么科学的学问。这些意见说得过于简括，有些同志有意见，但似乎是出于误解，所以现在要加点说明：

首先是逻辑学的涵义的问题，它是把抽象（逻辑）思维的规律形成一门严密的理论学科，如同数理逻辑。数理逻辑是我说的抽象思维学的一部分和模型。说一部分的意思是，因为数理逻辑集中研究数学科学里的逻辑问题，还不是全部抽象思维，而且数理逻辑比较集中于形式逻辑，尽管像哥德尔(K. Godel)的不完备性定理好像在突破形式逻辑，进入到辩证逻辑。说模型的涵义是讲其严密的理论性，够得上基础科学的要求。这样也就解释了我为什么说，形象思维和灵感思维的研究还未达到科学的要求，虽然不精确的描述和思辨性的议论是非常之多的，但不够严格。当然，我们也不能就这样说形象（直感）思维和灵感（顿悟）思维本身就比抽象（逻辑）思维低一等，我以为这两种思维的客观存在和重要性是不必怀疑的，而怀疑的人可能是由于缺乏亲身体会而已。

我用了逻辑学这个词，又引起一些哲学家们去联想到哲学里面的逻辑和逻辑学，例如黑格尔的《大逻辑》和《小逻辑》等书。也因此以为我混淆了马克思主义哲学和思维学，要把辩证唯物主义拖下最高理论概括的阶层，而且违背了列宁的教导："逻辑、辩证法和唯物主义的认识论是一个东西"，等等。

我想为了避免不必要的麻烦，还是把思维科学的基础科学的一部分，抽象思维部分，称作为抽象思维学或主观逻辑，因为是人脑子里的思维逻辑。而辩证法还是辩证法，不要称作为逻辑；一定要称逻辑，也是客观逻辑，因为是客观事物的规律。拉开一点距离，以免搅在一起。但拉开并不等于无关，怎么会无关呢？马克思主义哲学、辩证唯物主义是指导一切科学研究，联系一切科学研究的嘛。

至于认识论这个词，我以为混乱少些，因为列宁的话是有针对性的，不宜断章取义；我们的哲学家也不会把马克思主义哲学和认识论等同起来。我不过联系到思维科学，把认识论作为桥梁，也还是马克思主义哲学的结构的一个组成部分①。这样做的理由是：思维科学的目的在于研究人认识客观世界的规律和方法。也因此我现在建议思维科学的一个别名是“认识科学”，英文的 cognitive science。当然国外所说认识科学的范围比这里讲的要窄，但仍不妨用这个英文词，但扩大其涵义。

再一个有关思维科学分系统的结构问题是意识和大脑的问题，因为思维是意识的一部分。对这个问题，我以前为了强调思维的物质基础，在联系思维科学时讲到大脑的结构和功能，因而也好像研究人脑的功能也成了思维科学的一部分工作了。在这里我要纠正这个印象。我现在认为研究人脑的功能是人体科学（一个思维科学的紧邻）的事，不能把比思维更广泛的意识放到思维科学部门中来探讨。为什么呢？由于现

① 见《大自然探索》1983年第3期，第3页。

代脑神经学的迅速发展，意识的真象已逐渐被揭示出来，按一九八一年诺贝尔奖金获得者美国脑神经学家斯佩雷(R. Sperry)[①] 的看法，意识或精神是人的中枢神经系统，特别是人脑的最高层活动[②]，而人脑的基层活动是由于受外界刺激后的神经系统活动所引起的。这样生理学和神经学结合成为心理学的理论基础，生理心理学(physiological psychology)。生理心理学和脑神经学的进一步升华，就会产生阐明人脑高层次活动的心理精神论(psychological mentalics)，最后到研究意识和精神活动的精神学(mentalics)。这几门学问都属于人体科学，而且是人体科学的基础科学部分，因为意识对人体生理过程的反作用是人体科学的一个重要研究方面。但意识又包括思维，所以精神学又与思维科学的基础科学——思维学密切相关，是对思维学横向跨部门的支援。

基于以上的说明，思维科学与相邻现代科学技术大部门的关系就可以用下一页上的图来表示。

三

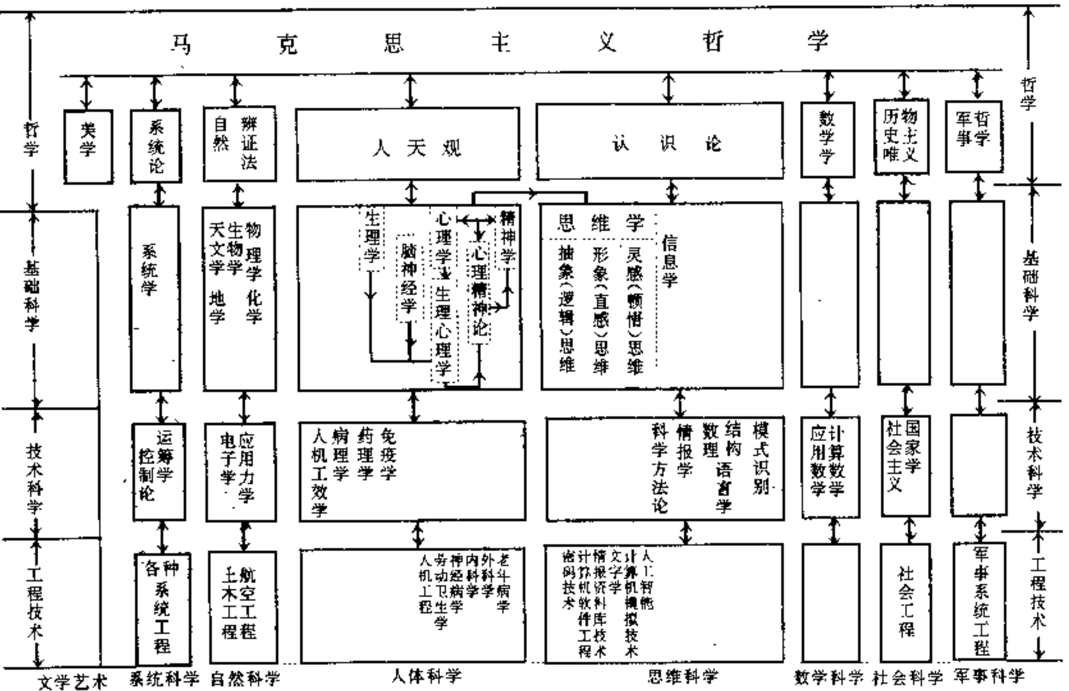
在解决了思维科学的外围问题之后，我们可以讨论思维科学三个层次的内部组成问题。

在基础科学这个层次里，除了我们已经说过的思维学之外，我认为还应该列入思维的普遍工作对象，即信息的研究。

---

① R. Sperry 已于 1994 年 4 月 17 日去世，享年 80 岁。

② Sperry R., *Neuroscience*, 5(1980)195.


马克思主义哲学
哲学
基础科学
技术科学
工程技术
美学
系统论
自然辩证法
人天观
认识论
数学学
历史唯物主义
军事哲学
系统学
物理学
化学
生物学
天文学
地学
生理学
脑神经学
心理学
生理心理学
心理精神论
精神学
思维学
抽象（逻辑）思维
形象（直感）思维
灵感（顿悟）思维
信息学
运筹学
控制论
应用力学
电子学
免疫学
药理学
病理学
人机工效学
模式识别
结构语言学
数理语言学
情报学
科学方法论
计算数学
应用数学
国家学说
社会主义
各种系统工程
航空工程
土木工程
人机工程
劳动卫生学
神经病学
内科学
外科学
老年病学
密码技术
计算机软件工程
情报资料库技术
文字学
计算机模拟技术
人工智能
社会工程
军事系统工程
文学艺术
系统科学
自然科学
人体科学
思维科学
数学科学
社会科学
军事科学

信息的研究是从通讯技术入手的，早在本世纪四十年代就由美国申农(C. Shannon)提出通讯道中信息传递的理论，开始有了信息的准确计量。后来又由于控制论的影响，形成了信息论，把信息的概念大加扩展，成为信息源、信息道和信息受者的统一理论。但对信息的本质似乎还不十分清楚，像美国维纳(N. Wiener)这样一位控制论的创始人，也讲过些糊涂话。我以为信息的概念不能脱离由信息源、通道和受者的系统，作为自然科学研究对象，它不过是某种形态的物质运动，当然是物质的；但受者并不对运动的诸如速度、动量和能量感兴趣，而是提取运动所内涵的另一种东西，叫信息。信息因此也和速度、动量和能量一样，是人为了认识事物的需要，从物质运动概括出来的，一点也没有什么可奇怪的。可是受者必须知道如何提取，信息才存在；不然就如对牛弹琴。总之，信息对认识过程有非常重要的意义。因此，研究信息和信息过程的学问——信息学[①]，也就理所当然地是思维科学的基础科学之一(见前页上的图)。

关于形象思维，文艺理论家谈得很多，也有不少引人入胜的见解。科学技术人员，一般不提什么形象思维或直感思维，只少数有成就的科学家在说到科学方法时讲过这个题目。文艺家和科学家的议论都近乎思辨性质，对我们有启发，但还有待于深化，是张光鉴同志，对形象思维作了些有意义的探索，他归纳了大量的人的创造过程，提出"相似"的观点。当然"相

① Cherry E. C., *PIEE*, 3(1951)383;《长江日报》，1982 年 2 月 23 日开始的《信息与现代化笔谈》专栏。

似"和"不相似"("相异")是辩证统一的,"相似"中有"不相似","不相似"中又有"相似"。"相似"的观点,或"相似论",对说明形象思维在科学技术、工程技术中的重要性,很有价值。然而要再进一步深入下去,建立科学的理论,建立形象(直感)思维学就困难了,因为这里讲的"相似"不是几何学里的相似,那里的相似比较单纯,用数理逻辑就够了,但在这里不然。在这里,形象思维里,要从一大堆不那么准确的材料中提炼出准确的"相似"。

说难,倒不是说人们不会这么干,而是没有找到总结成理论的途径。正如英国斯巴克思(J. Sparkes)[①]不久前讲的,人天天在这样做:听说话,可以不受方言、口音、单字单词的同音、穿插的口气词、错误语法等干扰,准确地懂得说话人的意思。人也可以从写得很不工整的笔迹中读出作者的原意,人识别图形的本领是很高的。他认为这是一种不同于简单科学归纳的思维,而是复杂的、多途径、多回路思维;其实就是我们这里讲的形象(直感)思维。斯巴克思的议论给我们启发:建立形象思维学要通过研究语言和识别图形。从基础理论到应用技术的关系来讲,形象思维学属基础科学,而科学的语言学,即结构语言学和数理语言学,以及模式识别属技术科学。所以这里为建立一门基础科学,而向技术科学求援,也就是先研究更具体的东西,再研究它一般的理论。这也是现代科学技术中常有的事。

这也就引出又一个问题:既然科学的语言学和模式识别

---

① Sparkes J., *New Scientist*, 95(1983)97.

这两门思维科学的技术科学，共同为基础科学形象思维学提供素材，那科学的语言学和模式识别有一致的地方吗？有。以前模式识别工作一直是用相关统计法，也就是把图形不同部位的数据（色彩和浓淡）用数理统计计算相关函数，以相关函数的分布来识别图形。这个方法计算量非常大，显然不会是人脑用的办法，人脑识别图形几乎是瞬时的！近年来模式识别已经转入所谓语义法[①]，效果比统计法好。这不是说明，语言的识别和图象的识别有共性吗？当然，从这两门学问的成就来看，它们都还未达到成熟的阶段，从它们那里再上升到形象（直感）思维学就更有一大段距离要走；来日方长，性急也没有用。

思维学的第三个组成部分，灵感（顿悟）思维学就更离得远了，我们还没有把握从哪个方向去探索，虽然文艺理论家对此有很多议论。刘奎林同志在给作者的信中建议：灵感的蕴育也有一个过程，只不过不在意识范围之内，而在意识范围之外，在潜意识，当酝酿成熟，却突然沟通，涌现于意识，成为灵感。这个说法是有道理的。我们在日常生活中也常常一时记不起某一人名、某一地名、某一数字，左想右想也记不起来了。这时，如果思想放开，不去想它，倒会突然想起来了，记起来了。这是不是因为：人名、地名或数字并没有从脑中消失，仍然存贮在大脑某部，只不过暂时与意识失去联系，成为潜意识。而潜意识中存在的东西又会突然接通到意识，我们又记

---

① Tai J. W.（戴汝为）、Fu K. S., *International Journal of Computer and Information Sciences*, 11, 1(1982)1.

起来了。潜意识本是心理学家们使用的概念，可以用来解释诸如上面讲的这类现象。这个概念也还可以有进一步的发展，威尔逊(I. Wilson)[①]认为有许多事例还说明潜意识不限于信息的存贮和取出而已，还可以在意识之外，另行搞一套复杂的活动、信息处理加工。不声不响，不知不觉。好像一个人的大脑除意识部分之外，还有独立的潜意识部分，甚至不止一个独立的潜意识部分，每一个部分都可以独立进行不同于意识内的种种思维。这叫做"多个自我"学说。由于以上的这些发展，要搞清灵感思维的机理，还是有起步方向的。

在技术科学这一个阶层，思维科学中还有情报学和科学方法论。现在情报、资料、档案是一个巨大的事业，已成为人们认识客观世界的锐利工具，可以说是人感觉器官的外延，就如机器是人手的外延。情报事业也是社会主义精神文明建设的一个重点，而这一事业的理论基础是情报学[②]。此外，科学方法论是现代科学技术研究的一个大课题。我们要多宣传这样一个观点：科学技术工作决不能局限于抽象思维的归纳推理法，即所谓的"科学方法"，而必须兼用形象或直感思维，甚至要得助于灵感或顿悟思维。爱因斯坦就倡导过这个观点[③]。所以为了开阔科学技术工作者、特别是青年科技工作者的眼界，科学方法论是必须大加发展的。在这一层次的思维科学，一定还会有其他学科，这里就不一一说明了。

思维科学中直接改造客观世界的学问也很多，属工程技

---

① Wilson I., *Mind out of time*?, Gollane(1981)1.

② 黄耀煌，《情报学刊》1983 年第 1 期，第 23 页；王万宗，同刊第 28 页。

③ 《爱因斯坦文集》第 1 卷，商务印书馆 1976 年版，第 309 页。

术阶层，有人工智能、计算机软件工程、密码技术、情报资料库技术、文字学和计算机模拟技术，以及其他。前三门技术不必多说了，现在只对后几门作些解释：情报资料库的建立、更新充实、高速而准确的检索、提取、复制，已经发展成一门极为重要的工程技术，没有它将无法利用今天极为繁多丰富的情报、书刊、资料，将来会更是如此。我们国家在此领域大大落后，其中汉字编码方案一项课题，就争吵到现在还定不下来！必须努力赶上去，不然要误事。

文字学怎么会成为一门工程技术？这是因为今天世界各方面的发展都很快，文字的内容也在不断适应社会生活的变化而变化，新字新词经常出现，旧字旧词逐步废弃，语法也在变。在我们社会主义国家这样一件影响全体人民的事，决不能放任自流，要有控制和计划，如汉语拼音计划。这就是文字学的新任务，也成了一门能动地改造客观世界的工程了，它的理论基础是作为技术科学的科学的语言学。

人脑是一架具有大约 10^{15} 个开关的巨型数字计算机。只不过远比今天的电子计算机要复杂，而且我们对大脑计算机的机系结构也不清楚。要弄清这个谜，光靠脑神经解剖学也困难，近二十年来这方面虽有很大的进展，但离目标还远；所以要开辟第二条途径，要用电子计算机来模拟人脑的部分功能，也就是试着改变电子计算机的操作运转程序，直至电子计算机也能出现如同大脑的功能，尽管还是局部的功能。这样就可以认为大脑的部分功能结构有如同电子计算机的程序结构，尽管还不一定能在两者之间画等号，但对理解思维是个重要的启发。许多人工智能的专家在用这个方法，美国的明斯

基(M. Minsky)[1]就尝试着用这个方法来寻找音乐家写作复音音乐的思维过程。所以计算机模拟技术是研究思维科学的一个有效工具。

思维科学的上述内部构成表示在本文前面那幅图上。当然它还是不完整的，有待于今后的订正和补充。

四

我以前曾表示过希望每一个现代科学技术大部门都能组建一个科学院，但也估计中国思维科学院大概要等到二十一世纪才能成立。二十一世纪是从二〇〇〇年到二一〇〇年，离现在还有十七年到一百十七年，这个希望不能算过高吧。能否力争二、三十年后成立中国思维科学院？但这些也都是猜测，重要的是在思维科学领域中动手做些踏实的工作，而第一步是要看我们对思维科学的内容有没有个比较正确的设想，好作为开步走的方向。因此我认为本文所讨论的问题还是值得同志们关心的，到底对不对，请大家来研究。

现代科学技术的研究要靠集体，在现阶段，不可能有什么实体机构，建什么研究所，设什么专业，最多只能成立个同道者的学术交流组织，搞个思维科学研究会或思维科学学会。但即便成立研究会或学会也要有个组织的核心，这个核心要有必要的各方面专家，要志同道合、团结一致，形成学术组织的公认领导力量。所以当务之急是物色人选并组建这样的

---

① Minsky M., *New Scientist*, 89(1981)605.

核心。

要什么样的核心专业人员？我以为在思维科学的工程技术方面比较好办，由于建设社会主义的实际需要，自然而然地会出人才，而且在建立思维科学的工作中，他们是后续的力量，尽管将会是强大的后续力量。当前要抓的是，在思维科学部门的基础科学和技术科学方面中的各主要学科的核心专业人员。根据前面的讨论，这些专业是哲学、数理逻辑、心理学、模式识别、科学语言学、文艺理论、科学方法论、人工智能和电子计算机科学技术等九个方面。我们需要的是在这九个方面有素养，而又对思维科学热心的专家。这九个方面情况也不尽相同：在我国，哲学、文艺理论和电子计算机科学技术方面的专家多一些，而其余六个方面人才就少了。所以物色人选建立核心的思维科学力量将是很不容易的事。

这个核心力量还必须是中、青年的科技人员：这主要是因为他们要工作到二十一世纪才能交班。因此，现在他们应该是三十多岁到四十多岁的人。为了能在思维科学的创建中，这批人能相互了解，交流讨论学术，达到基本一致的学术思想而起到核心作用，每一个成员的知识面又必须广阔。这是又一个条件。此外还有第三个条件：要有阅读外文的能力。这对建立思维科学新学科也是非常重要的。

由于上述的三个条件，找这样一批人才大概不会很容易，也可能出现缺门。怎么办？还得请知识面比较广的老科学技术人员来传、帮、带。这是老一代的义务，所以要组织安排好。

做好这几件事，就可以酝酿组建中国思维科学研究会或中国思维科学学会了，但这可能已经到了我国国民经济和社

会发展的第七个五年计划期间。

（原载《关于思维科学》，上海

人民出版社 1986 年版）

开展思维科学的研究*

来自全国各地从事思维科学工作的同志们欢聚一堂，开一个学术讨论会，我想有三个目的：第一，我们这些搞思维科学的同道们，都是来自五湖四海，过去可能在书信上或文章上交往过，是相知的，但不相识。比如我和在座的好多同志都有书信往来，但没有见过面，今天是第一次见面，大家互相认识一下，这是一件事。第二，关于思维科学这门学问，说新么也新，要说不新吧，它也不新，因为关于思维的问题，已经研究很久了。也就是因为这个原因，同志们对于思维科学的看法，可能是各种各样的。在这个会上我们可以交换一下看法，本着求同存异的精神，最后总可以得出一些共同的认识。这样，今后的工作就有基础了。至于不同的意见，会后大家再慢慢讨论，逐步去解决。第三，同志们希望搞一个思维科学的全国性学术组织，这个意见是好的，但不是一下子可以搞起来的。如果在这次会议上，能够组织一个全国性学术团体的筹备小组，就算有了一个好的开端。由这个筹备小组再进一步研究，如何成立全国性学术组织的问题。这三件事我看能够办到。

---

* 本文系作者在北京召开的全国首届思维科学讨论会上的发言。

我下面讲的只能说是抛砖引玉，请大家来批评指正。

思维科学与新技术革命

我以为，我们对于思维科学的研究，应该有一种紧迫感，在组织学会方面思维科学比起系统工程已经晚了五年。系统工程全国性的讨论会是在一九七九年十月由国防科委召开的，接着准备了一年的时间，中国系统工程学会，就在一九八〇年十一月正式成立了。而我们思维科学讨论会在一九八四年八月初才开，晚了五年。为什么说要有紧迫感呢？因为在去年十月九日，赵紫阳同志在一次会议上作了重要指示，他要我们研究在新技术革命将要来临的形势下，应该采取什么对策。紫阳同志说，这是一个关系到我们四化建设的大问题。在国务院技术经济研究中心马洪同志主持下，已经开了两次规模比较大的讨论会，研究新技术革命的对策。那么思维科学与新技术革命有什么关系呢？如果有关系，那当然应该有紧迫感。

1.人类社会发展中的四种革命

对于这个问题，我是这样看的①，人类对于客观世界的认识和改造有一系列变化或飞跃，这些飞跃称作革命。可以分为四种革命，一种是人认识客观世界的飞跃，这个我们叫作科学革命；一种是人改造客观世界的技术飞跃，这个叫技术革命；那么，由于这两种革命，我们的生产力发展了，生产关系和

① 见《理论月刊》1984年第5期，第6—11页。

一部分上层建筑也必然有所变化。形成这方面变化的飞跃，我管它叫作产业革命。产业革命是一个很重要的概念，人类社会已经经历了好几次产业革命。我认为，最早的一次产业革命，是人从自然界猎取食物到种地、养牲畜，就是有了农业、牧业，这是人类生产体系的一次很大的变化，从而引起了人类社会的变化——从原始公社进入到奴隶社会，这是很古老的一次产业革命。后来在奴隶社会当中，生产力又发展了，人不但是为了自己享用而生产，而且是为了交换而生产，也就是出现了商品生产。这又带来了很大的变化，实际上，就是奴隶社会崩溃，进入到封建社会。社会制度的根本变革叫社会革命。那么从这两次产业革命来看，好像都是产业革命引起了社会革命。那是不是说产业革命必然引起社会革命，产业革命在前，社会革命在后呢？这是一个大问题。

从我刚才说的这两次产业革命来看，好像是这样。但是，让我们再来看看第三次产业革命，就不完全是那么回事了。那是十八世纪末的那一次产业革命，即由于蒸汽机和大工厂生产的出现，引起的产业革命。实际上，在英国，这一次产业革命是在资产阶级革命成功以后，是社会革命在前，产业革命在后。我称之为第四次产业革命的，是列宁在《帝国主义是资本主义的最高发展阶段》这本书里讲的那种情况，也就是工业生产变成了国家规模的，国际化、世界化了。这一次产业革命标志着资本主义进入到帝国主义阶段，但是社会制度没有根本的变化。所以，从第一、第二、第三、第四次产业革命来看，它跟社会革命的先后关系，并不是固定的。重要的是，生产力的发展到了一定阶段会引起产业革命。最近看到一篇文章，

说产业革命就是工业革命，并且研究为什么在中国不出现那样的产业革命。实际上这是很清楚的，因为那时中国在封建社会，中国的生产力没有发展到那个阶段嘛，所以不会出现英国在十八世纪末的那次产业革命。事实上，我们国家是在中国共产党领导全国人民夺取了政权之后，生产力才得到很大的发展，就是说，我们首先是社会革命成功了，才有可能出现产业革命。

2.所谓"信息社会"

那么，这和思维科学有什么关系呢？这要联系到现在正在讨论的新的技术革命，或者照我的说法，是第五次产业革命。它的核心是什么呢？赵紫阳同志提出了"信息社会"的问题。北京工业大学二分校洪加威同志有一篇文章，他建议不要叫"信息社会"①，因为这容易跟资本主义社会、封建主义社会和奴隶制社会这些政治术语中的"社会"一词的含义混淆，他建议叫信息的社会化。不管怎么说吧，意思都是指信息、知识、智力的重要性要提到一个前所未有的高度。那当然与思维科学有密切的关系。在国外，前几年提出了一个词：信息圈(Noosphere)。过去有大气圈、磁圈，现在又出了个信息圈。"noo"在希腊文里的含义就是知识信息，后面加个"sphere"。我觉得，这个字很值得我们注意，这就是说我们生活在一种气氛里，什么气氛？就是知识、信息的气氛，也就是思维、知识的气氛，这么说来思维科学当然重要了！

既然说到"信息社会"，那么我想从什么是信息这一

① 见《红旗》1984年第14期，第31—35页。

点开始。英文里的"信息"和"情报"实际上都是一个词"information",就是知识,它是指人通过实践所认识到的客观世界的规律性东西,也就是人类创造的精神财富,不是物质的。可能知识最后要印在书上,纸张是物质,但那只是一个表象,是载体,当然,重要的不是纸,不是油墨,而是所载的知识,所以知识实际上就是人类创造的精神财富,它不是物质的。知识这种精神财富是非常广泛的,图书馆、档案馆、资料库、博物馆、美术馆、唱片、录音带等等上面的东西,都是精神财富。在"信息社会",人类的知识要变成生产力。现代化的生产,没有知识是不行的。

关于知识,我觉得外国人也有一些奇怪的说法,比如奥地利出生的英国"科学哲学家"波普尔就说了一些怪话,他提出所谓"三个世界"理论,说人是"世界一"、客观世界是"世界二",人类创造的精神财富,即知识是"世界三"。奇怪的是,他说世界三是独立自主地发展的,这就荒谬了。这个世界三,即精神财富,是人创造的,它怎么能独立自主地发展呢?按照辩证唯物主义的观点,客观世界是物质的,是第一性的,人的精神是第二性的,人可以通过实践逐步地认识客观世界本来存在的规律,从而利用这些规律来改造客观世界。而人通过实践认识到的客观世界的规律叫知识,精神财富。我觉得这是符合马克思主义的哲学的,而波普尔的那个讲法是唯心的。

但是,我们也要吸取他的一点正确的东西,就是他把人类的精神财富,把知识的重要性提高了。从前古典的辩证唯物主义哲学讲,物质是第一性的,精神是第二性的,而波普尔提

出还有一个方面，就是人通过认识客观世界所创造的精神财富。这也很重要，他这句话我赞成。所以人不仅要继续认识客观世界，继续创造精神财富，而且还要经常地使用前人已经创造的精神财富。而我们所说的信息、情报，广义来讲就是人的知识，人类多少年来所创造的精神财富。为了说明精神财富的重要性，波普尔说，假设现在打核大战，两个超级大国发射核弹，把整个地球上累积起来的物质财富统统打掉，把精神财富也打光了，就是说，有知识的人都死掉了，图书馆、资料库等等也都没有了，人类又回到了最原始的状态。那么，在这种情况下，我们要再建设起来的话，也许还要一百万年的时间。但是，如果仅仅是把物质财富摧毁了，而人类的知识还保存着，我们再建设就不需要那么长时间，十年、二十年，顶多几十年就可以了。我想这个例子说明了知识的重要性。

3.科学与"前科学"

什么是知识，大家常常想到的是科学，这是很重要的知识。但是现代意义上的科学，还有一个约束，就是科学必须能够相互联系起来，构成一个体系。现在不但自然科学、工程技术是一个体系的，还要与社会科学联系起来，整个现代科学技术要联成一个整体。是不是知识就限于科学技术？那当然不是。人从实践中认识到很多东西，其中有些东西还没有进到科学的结构里面去，是经验。比如，现在争议很多的中医是不是科学？中医很重要，宪法上都说要发展传统的医学，但是中医现在的处境很困难，有的同志甚至说中医现已濒于消亡。这里且不讲十年内乱的情况，就是现在，这个问题也还是这么严重！我想，问题的症结是，中医不是现代科学，是经验。中

医治病确实有疗效，但是怎么回事，恐怕老中医自己也说不清楚，中医书上也说不清楚。我举这样一个例子是想说明，中医上的东西是知识，但不是科学。也可以用恩格斯的话说，中医是经典意义上的自然哲学，而不是现代科学①。自然哲学里虽然有丰富的经验，但包括了很多猜想的因素，因此不是科学，但是我觉得，说不是科学并不等于就不重要。

我认为，我们谈信息，或者说知识，说人类的精神财富，包括两大部分：一部分是现代科学体系；还有一部分是不是叫前科学，即进入科学体系以前的人类实践的经验。这都跟思维科学有关系，因为这些都是人认识客观世界的结果，而思维科学就是要解决人是怎样认识客观世界的，有什么规律。因为客观世界是无穷尽的，人认识客观世界的过程也是无穷尽的。人现在认识到的客观世界，不管是科学还是前科学，只是整个客观世界的一个很小的部分，而且情况是在变化的。一部分前科学，将来条理化了，纳入到科学的体系里，那么前科学的内容是否少了一点呢？不会的，因为人类还在不断地总结自己的实践经验。这都联系到思维科学，所以思维科学的任务非常光荣，是一件大事情。从前人类发展还没有到达这个阶段，好像不大认识这个问题。现在说“信息社会”，知识是生产力，那就非常重要了。我们要从迎接新技术革命，或者迎接人类社会的第五次产业革命的角度来认识这个问题。所以，我觉得研究思维科学确实是当务之急。

---

① 见《大自然探索》1983年第3期，第1—5页。

思维科学中的基础科学

下面我就分别讲一讲思维科学方面的问题。先从思维科学的基础学科——思维学讲起。

先说人的思维除了有自己能够控制的意识以外，还有很多所谓下意识，就是人脑不直接控制的意识。比如人走路，开步走是人脑控制的，走了二、三步后就“自动化”了，脑子并不去想该怎么走。要拐弯了，又控制一下。所以，人确实有很多意识是没有经过大脑的。这是另外一个科学部门，即人体科学要研究的。思维科学是要研究人能够控制的那部分意识。

以前我按我们习惯的称呼，把一个人的思维分成三种，抽象(逻辑)思维，形象(直感)思维和灵感(顿悟)思维。这只是说从思维规律的角度来说，有这么三种；但是，第一，不排除将来进一步研究会发现这样划分不合适，或还有其他类型的、具有不同规律的思维。第二，虽然划分为三种思维，但实际上人的每一个思维活动过程都不会是单纯的一种思维在起作用，往往是两种、甚至三种先后交错在起作用。比如人的创造思维过程就决不是单纯的抽象(逻辑)思维，总要有点形象(直感)思维，甚至要有灵感(顿悟)思维。所以三种思维的划分是为了科学研究的需要，不是讲人的那一类具体思维过程。

这三种思维学都是思维科学的基础科学，也可以合称之为思维学。我在下面还要提出另外一门思维科学的基础科学：社会思维学。

1.社会思维学

人的思维是不是集体的？答案是肯定的。因为我们要认识客观世界，不但靠实践，而且还要利用过去人类创造出来的精神财富。什么知识都不用，那就回到了一百多万年以前我们的祖先那里去了。所以人的思维质量的好坏，一是靠社会实践，二是靠知识。知识是人类社会实践的一个非常重要的补充。所以人的思维是集体的。

从学术讨论对人的启发作用这个角度来看，也是如此。我感到，我们国家的学术讨论气氛不太活跃。所谓不活跃，就是一个同志在会上讲了之后，没有一个人发言、讨论。第二个人再讲，也是如此。外国的学术交流和我们不一样，一个人作了报告之后，讨论热烈极了，发言各有不同，有的是提问，有的发表不同意见，有的作补充，有的提新看法。所以过去我曾经想，学术讨论是不是西方的东西？那个在天文学上有很大贡献的哥白尼，他之所以会提出日心说，据说是得益于他所在的波兰大学里有一个很好的学术组织，大家相互促进，所以他才有那么大的成就。但去年王炳照同志说[①]，在南宋淳熙二年，吕祖谦在江西信州主持"鹅湖之会"，由朱熹和陆九渊等讲论为学之道，辩论甚烈，首开"讲会"之先河。这篇文章里还说，讲会有规定，各种意见都可以讲，不同意老师的意见也可以讲，老师不能骂学生。还有一条是不准在会场之外吹冷风。违反这些规定者，下次不许参加，这是很严肃的！既活泼，又严肃。南宋淳熙二年，即公元一一七五年，比西方的学术讨论会还早三百多年呢！

---

① 见1983年8月26日《光明日报》。

当然，我们党提倡“百花齐放，百家争鸣”，这确实是非常重要的。据我个人体验，在国外，哪一个学术中心学术讨论搞得好，这个中心的学术成果就多。在学术讨论中，不是每个人讲的都是正确的，错了也没关系。我们中国人现在好像错了就下不来台似的。我认为不然，在讨论中，讲错话，提错误意见的人，对于最后得出的正确结论也是有贡献的。

所以人的思维是集体的，不完全是一个人的，它受集体的影响也是非常重要的。

我看到过两篇文章，一篇是朱长超同志写的①。还有一篇是李燕强同志写的②。我认为这两篇文章里讲了很多有意义的事情。比如说，在人类发展中意识是逐渐由感性意识转向理性意识，由具体的意识转向抽象的意识，由集体意识向个体意识发展，这一点很有意义。这就是说，在人类的早期，个体意识几乎是没有的，都是集体的。人们还举蜜蜂的例子，认为蜜蜂是集体的意识，没有个体的意识。在观察人类社会组织进展中也发现，人类进步了，才逐渐出现个体意识。朱长超同志似乎强调这一点：他说，越是古老的意识，理性成分、抽象的能力、个体意识的水平就越低。言下之意，他不大强调集体的作用，社会的作用。是不是朱长超同志也受了皮亚杰的影响？皮亚杰的心理学是不大讲社会作用的。我觉得，我们要很好地认识这个问题。人是社会的动物，人的发展不能脱离社会对人的影响，我们国家的心理学界在这一点上是明确的，

① 见《自然辩证法通讯》1984 年第 1 期，第 13—20 页。

② 见《哲学研究》1983 年第 12 期，第 36—41 页。

所以我觉得，我们是不是要认真地探讨一下，在思维科学中的基础科学里也研究集体和集体所创造出来的精神财富对于一个人思维的作用。那么，反过来说，个人生活在社会里，它对于社会的集体也有作用，也有贡献。因此，我们要研究个人跟集体和集体创造的精神财富在思维方面的相互作用。

这可能是一门新的学科，社会思维学。它当然跟社会心理学等等都有关系。我们研究思维科学的，也要研究社会思维学，这是一个客观事实，不研究不行。我认为，这个问题在我们国家是个重要问题。因为在我们国家，不但是学术讨论气氛不浓，就是一个集体当中，封锁、闭塞、闭关自守等现象也非常严重。这是违反社会思维学的规律的。

因为社会思维学要研究人作为一个集体来思维的规律，它与集体的相互关系，相互影响。所以这是一个系统学的问题。从系统学的角度来看，一个系统不是浑然一体，而是有层次结构的。当然，最底层是人，每一个人。再以上是集体（家庭、同道等）、国家、世界。我也发现，现在一种常见情况是，他的爱人跟他是同行的，搞一样的东西，这个家里就是一个调，形成这种情况的社会原因我不去讲它了。在国外这种现象是很少的，很可能一个是搞自然科学的，一个是搞社会科学的。这里我想说明的是，系统中怎么样的一种组合是最好的。我们要讨论问题，假设两个讨论问题的人，或者讨论问题的集体完全没有共同语言，你说的他根本不懂，当然不行，所以又要有同行。但是，你接触的这个集体里都是清一色的，恐怕也不行。清一色的组织是出不了好东西的，反而变成了闭塞。

那么，专与不专怎么统一起来？这就说到一个非常重要的问题，就是人的群落问题。关于这个问题，我最近看到山东大学的李庆臻、胡孚琛二人合写的一篇文章[①]，他用了一个生态学的名词，我认为这篇文章里面讲的就是我刚才说的意思，即怎样组成群落？这是应用社会思维学的问题。

2. 抽象(逻辑)思维学

首先必须说明，我们在这里讲的逻辑，是人的思维规律，而不是作为哲学涵义的客观世界发展运动的规律，那将包括因果关系等不属于抽象思维学的内容。哲学内的辩证法也是讲客观世界的发展运动的，也不属于抽象思维学。

我们在这里讲的抽象思维学，也有些同志认为可以直接称为逻辑思维学，但我觉得仍然称作抽象(逻辑)思维学为好，因为抽象思维比逻辑还广阔些。就是说，抽象思维学里面的逻辑思维比我们常常说的数理逻辑似乎更广泛一些，譬如说多值逻辑，数理逻辑碰到多值逻辑，结构就要变了，譬如所谓量子逻辑[②]。这种变成符号化的数理逻辑，碰到各种不同的情况，它的结构就变化了。也还有其他逻辑，比如所谓模态逻辑(Modal Logic)[③] 也是非常重要的。我觉得我们研究抽象思维学是不是可以研究抽象思维与数理逻辑的关系？这是一个问题。

抽象思维中还有辩证思维，有的同志称之为辩证逻辑。

---

① 见《科学学与科学技术管理》1984 年第 7 期，第 6—9 页。

② R. I. H. Hughes: *Quantum Logic*, Scientific American, 10 (1981) 146—147.

③ 见《自然杂志》1984 年第 6 期，第 446—450 页。

据我所知，一九八二年出了两本书，一本是章沛主编的《辩证逻辑原理》，由湖南人民出版社出版；一本是马佩主编的《辩证逻辑纲要》，由河南人民出版社出版。"辩证逻辑"是什么？讲讲道理比较容易，具体运用就不那么容易了，用不好会犯错误，原因是没有形成规律。作为思维科学基础的辩证思维理论如何进一步规律化也是抽象思维学的一项艰巨研究任务。关于这一点，我从中国社会科学院近代史研究所何新同志的文章[①] 得到启发：我想如果把集合论的二维平面 Venn 图加以发展，引入时间，形成三维的结构，成为枝干有粗细的"树林"，也许有可能引出"数理辩证逻辑"，使辩证思维规律化。只有到那时，辩证思维才真正进入抽象思维学。

再有一点，不知道对不对？就是形象地讲，抽象思维好像是线型的，或者分枝型的，这是它的特点。这联系到一个非常重要的问题，就是电子计算机。因为一切逻辑思维的东西都可以上电子计算机，都可以用电子计算机来代替人的劳动。现在电子计算机的最大作用就是如此。也就是说，他可以代替人的抽象思维，但不能创新科学技术。不久前胡世华同志说了一句话，对我很有启发。他说，图灵机（Turing Machine）就是这么个东西。我一想，对了。许多同志把图灵机讲得神乎其神，实际上，图灵机是代替不了人的，因为图灵机能够做的，就是抽象思维、逻辑思维这一套。人的思维比这个范围大多了，我们搞思维科学的必须明确这一点。Turing 有贡献，但是我们把图灵机说得那么万能，也不妥当。

---

① 见《自然辩证法通讯》1981 年第 4 期，第 24—31 页。

3.形象(直感)思维学

再就是形象思维或叫直感思维。这个问题,以前我从实践当中有些体会。一九五七年写了一篇短文[①],那时候我没有什么理论,仅是朴素的感觉。技术科学是把基础科学应用到具体的问题当中去,这里不完全是逻辑推导、演算。因为要解决一个具体问题,现象是很复杂的,你要在这么复杂的现象里抓住要害才行。抓不住要害,就无从做起。那么要害问题到底是什么呢?它是在东面还是在西面呀?如果它本来在东面,你往西面去攻,攻了半天白攻了。而且,既然问题是复杂的,你就不能一口吞下去,得一口一口地咬。往哪儿咬,从何下手?这就是要对研究对象有一个认识。至于认识是怎么来的?那时我也说不清楚。

再有一点是,我那篇文章讲,工程师处理问题,别人看来不明白是怎么回事。譬如总工程师最后下了决心,大家就这么干。一干对了,究竟怎样对的?为什么要这样干?谁也不知道是怎么回事。在当时,我说的是总工程师。实际上,战争中的指挥员,都是这样的人物。他有丰富的经验,他把地形一看,形势一估计,决心就下了。参谋们可能向他提了很多方案、建议,他说不行,就这么打。别人搞不清是怎么回事,但是仗一打,胜了,说明他是正确的。

这样的例子多极了,任何人只要做工作,大概都有这个体会。关于这个问题,张光鉴同志有个理论,叫相似论[②]。他说

---

① 见《自然辩证法通讯》1957年第1期,第1页。

② 见《农村发展探索》1984年第3期,第118—150页。

是探讨相似在科学技术思维发展过程中的作用和规律。大家可以进一步研究,形象思维中相似是个因素。我一九五七年的那篇文章只提了个问题,当时也闹不清楚是怎么回事,但是现在我觉得,这里头最根本的是形象思维,或者叫直感思维。这个形象思维好像跟那个抽象逻辑思维的路子不一样,抽象逻辑思维是一步步推下去的,是线型的,或者又分叉,是枝叉型的。而形象思维常常连一点来龙去脉都搞不清楚。所以我似乎觉得它是不是面形的、二维的,而不是一维的?

诺贝尔奖金获得者 L. Pauling① 是位化学家,搞理论化学的,研究分子结构,把量子力学用于研究化学分子结构是他的贡献。研究分子结构,都是用电子衍射等办法。当研究生向他报告,把某个分子结构研究出来了,Pauling 想了几分钟,说不对,你说的那个结构在那个角落里打架了,没有空间,原子塞不进去呀。Pauling 没有画图,就那么一想。研究生回去一查数据,果然是这个问题自己忽略了。你说 Pauling 老师是推理吗?不是,是怎么出来的?他也说不清楚,但他知道就是这么回事。

去年,美国科学家 B. McClintok 获得诺贝尔生物学奖。McClintok 是专门研究玉米遗传学的。在四十年代,她曾预见到染色体中遗传基因内的"转座因子"(transposition elements)。当时,她的理论是整个遗传学界不能接受的。到了五十年代以后,脱氧核糖核酸的螺旋结构才搞出来,到七十年代末期在细菌中发现了"转座子"(transposon),才证明 McClin-

① L. Pauling 已于 1994 年 8 月 19 日去世,享年 93 岁。

tok 在四十年代末提出的理论是正确的。但在四十年前，大家头脑里不可能有今天的分子遗传学概念，而 McClintok 是超越了那个时代的，那当然不完全是科学推理。她的工作方法也似与众不同，有时候，她一个人想问题，跑到树荫底下捉摸，冥思苦索。她在获得诺贝尔奖金后说："我这么多年来，确实得到许多愉快的经历，我的经历就是问玉米，要玉米给我解决问题。我给玉米出题，然后我就等着，从玉米生长的表现得到回答。"她认为，她跟玉米的关系好像是朋友关系，可以对话似的。所以，很难说她那些工作完全是靠抽象(逻辑)思维的。

在日常生活中，这种例子多得很。比如说，有块铜片不平，一位钳工老师傅拿起锤子，当当几下子就平了，别人就不行。这位钳工老师傅能不能把他的经验给你说出个道理来？说不出来。这说明什么呢？说明这不是科学的推理，而是实践的经验。这些实践经验还没有总结出科学的规律来，还没有进入到科学的行列。

我认为，我们既要认识到经验的重要性，又不要犯经验主义的错误。在运用经验时，切忌硬套，死抱住过去的老经验不放。在现实生活中，这个毛病恐怕还很多。例如现在中央的许多方针政策，很多基层干部不理解，觉得中央的政策跟他那一套老经验对不上号。记得几年前，我去参加一个讨论国民经济长远设想的会议。我不懂经济，是外行，思想倒是解放的。最后，有一位从解放后就担任一个省的经济领导工作的老同志说，他听不懂我们讲的话。他说，"在新中国成立后的一个时期，我这一套很灵嘛，为什么现在不灵了？"这很简单，就是你拿过去那一套经验往现在的情况上套，那就坏了，变成

了经验主义。所以,我们在运用经验、形象思维或者相似论这样一些概念时,要有一点警惕性,弄不好就会犯错误,变成经验主义了,变得思想很保守。所以我以为,如何正确运用陶伯华同志提出的"类比推理"[①] 是个问题,要是机械地运用这种类比推理,就要犯错误,就会变成套框框。总之,运用形象思维要小心,要用得对。

反过来讲,人认识客观世界首先是用形象思维,而不是用抽象思维。就是说,人类思维的发展是从具体到抽象。比如,小孩子的思维也是从形象思维开始,然后到抽象的,你跟很小的小孩子讲道理是讲不通的。在这一点上,我同意王南同志的意见[②]:形象思维在一些动物身上已经开始了,人类很早就有,从人的发展来看,一般讲,语言先于思维,是指抽象思维而言的,形象思维是在语言以前就有的。是不是这样,大家可以研究。

这样说来,形象思维应该是我们当前研究思维科学的一项最重要的任务。因为它这么广泛,涉及到人类很大一部分知识,很大一部分精神财富,但我们现在对它却不怎么了解。关于这个问题,凡是对我们有用的,可以给我们提供一点线索、一些启发的东西,都要下功夫去搜集、分析、研究。

首先在心理学方面,现在兴起来的认知心理学,华东师范大学胡寄南教授在这个会议上专门有论文报告[③],这当然是很重要的一个方面。认知心理学也涉及到模式识别问题。据

---

① 《求是月刊》1984 年第 3 期,第 29—36 页。

② 《求是月刊》1984 年第 2 期,第 15—24 页。

③ 胡寄南:《认知心理学的兴起和发展》。

我所知，在我们国家，研究这个问题的，有中国科学院自动化研究所的戴汝为同志，中国科技大学生物物理系的陈霖同志和华中工学院的李德华同志等。这是一个很大的问题，比如认字，人认字的本事大得很，写得很潦草的字，龙飞凤舞，也难不住人。用机器去认，就不行了。现在，外国图书馆里有盲人读书机，认印刷体可以，能读出来，书写体就认不出来。前几年邮政局搞邮政编码，中国科学院自动化研究所搞了一个识别数字的机器，虽然只是几个简单的阿拉伯数字，由寄信人填写，机器也识别不全，邮电部只得放弃这个办法，还是由人去分。可见，人比电子计算机要高明得多。

其次还有语言问题。不久前在北京举行的"第五代电子计算机专家讨论会"上，中国科学院声学研究所的侯自强同志说，你们搞计算机语言，但人的自然的话叫言语，要加以区别。人听话的本事也是很大的，比如我在这儿讲话，即便我的话里毛病很多，可能文法也不对，还有些语气词夹在里头，大家可能都听得懂。一个人的口音很重，也可以听懂。要是机器呀，就不行。现在机器能够听懂的，就是口令式的东西，国外已在应用；比如，战斗机上驾驶员的口令。为了在战斗中使驾驶员的眼睛不离开敌机，得用口令来操纵，这个机器能听懂，但是听人讲话或者听言语不行。这里边是不是有个形象思维的因素？

第三个方面是人工智能，这里问题就更多了，什么计算机下棋呀，专家系统呀，等等。对于一位熟练的人来说，那是没有问题的。他觉得该这么办就这么办。但是，他是怎样做出决定的？为什么一下子就看得那么清楚，这是不是跟形象思

维有关系？因为，可以肯定的一条是，那不完全是推理。

再者，中国科技大学的陈霖同志认为①，圆象或者模式识别是跟图形象的拓朴学有关系，是一个整体分析问题。过去，不用拓朴观点，不用整体分析观点的路子可能走错了。这个概念是陈霖同志在美国提出来的，很受重视，这可能是一个新的途径。当然，这涉及到视觉的生理心理学问题。必须指出，生理学家、脑科学家们，对视觉确实下了很大功夫。但是人的视觉是很复杂的，研究了这么长时间，也出了不少成果，然而直到现在，根本问题仍没有解决。这不是指光的信息是怎么进去的，这个简单，而是指人脑是怎么处理这个信息的。比如熟练的外文打字员，为什么打得那么快②？如果程序是：人看到一个字，然后反射到脑子里，再由肌肉去控制手指头，那就慢得多了。实际上，这里面是个什么关系？所以在视觉生理心理学方面，有很多材料可能对于我们研究形象思维学是有帮助的，我们要吸取这方面的成果。

第四是文艺理论、美学，这当然跟形象思维有密切关系，我们国家对这个问题的争论是不是已经解决了？不少同志从前说，文艺只有抽象思维，没有形象思维。后来毛泽东同志说还是形象思维。关于美学，什么叫美，这是跟形象思维密切相关的，而且是一个古老的领域，已经做了很多工作。这些工作虽然还不能说就是形象思维学的工作，只能说是形象思维学

---

① Chen L., *Topological structure in visual perception*, Science, Vol. 218 (1982), 699—700.

② Timothy A. Salthouse: *The skill of typing*, Scientific American, 2(1984), 94—99.

的应用(关于这一点,在后面讲美学时还要说),但对于我们搞形象思维一定是很有意义、很有帮助的。所以,我们也要从这一方面吸取营养。

第五,就是人体特异功能。人体特异功能怎么跟形象思维有关系呢?因为从已经做的一些实验来看,是很有意思的。比如,耳朵认字,或者认出密封在里面的东西,这个过程是很复杂的。他认一个"十"字,开始认的时候,可能不是个"十"字,是一部分,比如只有一横,或者一横上还有一竖,有点像"上"字,又一看不对,好像是"下"字,这段过程,可能有几分钟。据有特异功能的人自己描述,他脑子里有个形象在那儿转,一会儿像这个,一会儿像那个。几分钟之后,他认出来了,一下子就明确了。这个过程好像是人的视觉过程的放慢,可能放慢了几千倍,从而使过程可以描述出来,这很有意思。另外,特异功能还有一个低倍数显微镜的作用。这方面做过一些认真实验的,是北京大学陈守良同志。这也可以给我们提供形象思维的资料。

第六,联系起来,还有个做梦的问题①。人在醒觉时得不到对问题的答案,可以在梦里得到,在梦里怎么得到答案的?他描述的梦里的情况都跟形象有关系。再者,跟做梦有很密切关系的是灵感。我们这儿说的是形象思维,不是灵感思维,但是灵感思维里的一些观察结果,将会有助于我们研究形象思维。关于灵感问题,我在后面还要讲。

---

① Morton Schatzman: *Sleeping on problems really can solve them*, New Scientist, 1983.8.11, Vol.79, 416—417.

第七，最后一点，就是心算神童，这些人的情况是很有意思的①。不久前，我见到中国科学院半导体所的王守觉同志，他说我们国家的一位心算神童史丰收，在他那儿工作过一段时间，他经过观察认为，史丰收所以算得那么快，是他脑子里记住了一些具体的数值计算结果，他有个很大储存库。当你出了题目以后，他就用那个储存库里已有的东西凑凑就解决了。凑不上，再稍微改一下，这样计算，工作量就小多了。我设想，他库里的东西跟你出的题目怎么个凑法？这恐怕不完全是逻辑的东西，对我们研究形象思维也可以提供素材。

以上我说的恐怕还不全，我的意思是，要综合一切可以利用的素材，加以整理，把它构筑成一门形象思维的学问，形象(直感)思维学。当然，在运用这些素材时，我们要采取严肃的态度。现在我看到有一些同志在论述形象思维时，好像把形象思维说得有一点虚无缥缈，好像形象思维什么都行似的。有同志提出来一套分析形象思维的“泛系分析”，而泛系分析这个词是吴学谋同志提出来的。还有同志讲“美学的泛系论”，都很难捉摸，不知说什么东西。所以我们在用一切资料的时候，还是要严肃地进行科学分析。

我建议把形象(直感)思维作为思维科学的突破口。因为它一旦搞清楚之后，就把前科学的那一部分、别人很难学到的那些科学以前的知识，即精神财富，都可以挖掘出来，这将把我们的智力开发大大地向前推进一步。这还同我前面讲的社

---

① John Cohen: ***What makes a calculating prodigy***, New Scientist, 1983.12.15, Vol.100, 819.

会思维学有很密切的关系，因为人们在交往中，很多是用形象思维，而不是用抽象思维的。

4. **灵感(顿悟)思维学**

关于灵感思维，黑龙江省委党校刘奎林同志做了不少工作[①]。我在和他讨论的过程中有一个想法，好像灵感是形象思维扩大到潜意识。所以我说，如果逻辑思维是线性的，形象思维是二维的，那么灵感思维好像是三维的。这就是说我们的中枢神经系统接受外界的信息，有几种可能性，一种就像人走路，已经开步走了，脚已经踩在地上，这些反映传到人的神经系统，神经系统产生反射式的动作，来控制人的肌肉。这些反射式的动作，是下意识的，根本没有进入到大脑的上层，所以人没感到想怎么走，自然就走起来了。另外，这些信息到了人的大脑之后，是经过显意识，就是人对意识到的思维过程进行加工，然后是有意识的动作，不是反射式的动作。但是所谓灵感，恐怕是人脑有那么一部分对于这些信息再加工，但是人并没有意识到，这在国外也称为“多个自我”[②③]，即人不光是一个自我，而是好几个，一个是自己意识到的，还有没意识到的，但它也在那里工作。那么，假设一个很难的问题，在这些潜意识里加工来加工去，得到结果了，这时可能与我们的显意识沟通了，一下得到了答案。整个的加工过程，我们可能不知

---

① 见《求是月刊》1983 年第 4 期，第 1—11 页。

② *Multiple personality not all in mind*, New Scientist 1983.5.5, Vol.98, 290.

③ Hilary Roberts: *Grow your own personalities*, Nen Scientist, 1984.2.2, Vol.101, 12.

道。这就是所谓的灵感。从前我也讲过，灵感、灵感，不是什么神灵的感受，而是人灵的感受，还是人，所以并不是很神秘的事。不过在人的中枢神经系统里是有层次的，而灵感可能是多个自我，是脑子里的不同部分在起作用，忽然接通，问题就解决了。那么，这样一个说法，实际上就是形象思维的扩大，从显意识扩大到潜意识，是从更广泛的范围或是三维的范围，来进行形象思维。从这个意义上说，灵感思维与形象思维有密切关系，这也是胡建平同志[①] 说的意思。

这项工作怎样做？我觉得，现在我们还只好耐心，突破口在形象思维，如果形象思维解决了，那么灵感思维也就比较容易解决了。目前，我们只能收集资料。但灵感的描述有时色彩很浓厚，添油加醋的，所以收集资料时千万注意，要真实。

我还要附带讲点不同意见。山西省社会科学院思维科学研究所张铁声同志，按照 Köhler 的说法，认为 insight 是顿悟，这么说顿悟就是直感了。对这个我有一点意见。看来 Köhler 对 insight 这个字的理解有错误。我理解 insight 是直感，而不是灵感。灵感英文是另外一个字，叫 inspiration。insight 是什么涵义？比如，一个学生与一位大科学家在一起讨论问题，学生觉得这个问题没有线索，不清楚。但是科学家说很清楚。然后，学生去仔细分析一下，做一做实验，证明科学家是对的。为什么学生看不出所以然来，而老师一下子看到了？如果我是学生，就要问老师怎么回事。老师的回答是说不清楚，你好好学，将来有经验了，知识丰富了，你也可以做到这一点。这

---

① 见《求是月刊》1984 年第 4 期，第 7—15 页。

就是说，它不是科学，而是经验的积累，这是形象思维的一部分，或者是形象思维在科学里面的直感，也是我们常常说的，这个人看到了问题的核心。就像 McClintok 与玉米“交谈”，看到了玉米问题的核心一样。但是，灵感不一样，它不是我们意识中能够求得的，而常常是把意识放开了，比如，睡觉啦，干别的事啦，忽然来了，就是来去无踪。而直感即 insight 对于专家来说，是来去有踪的，能琢磨得出来的。现在讨论这个问题的人很多，但如天津医院叶伟胜同志也是把直感和灵感混在一起了，结果把直感和灵感都统统认为是人的潜意识的作用。我要强调直感是显意识，而灵感是潜意识。我从自己的接触中感到有这么些问题，讲得对不对？请同志们研究。

以上四节中讲了思维科学的基础科学，大概就是这么一些内容，叫思维学吧！当然，还有同志提出很多其他种类的思维，我觉得不太确切。这里就不一一列举了。

思维科学的应用科学

下面我讲几个思维科学里更接近应用层次的领域。我不是全面地讲，只讲几个我现在认识到的问题。

1. 情报科学技术

关于情报科学技术，大约在一年以前，开过一次国防科工委系统的情报工作会议。在会上我作了一个发言[①]，讲的是科技情报工作里的科学技术问题。为什么我讲这个问题呢？

---

① 《科技情报工作》1983 年第 10 期，第 1—9 页。

我觉得科技情报在科学技术里面的重要性大家是清楚的，历来领导上都很重视。在我们国防科研体系里，情报工作一直放在很重要的位置上，组织了一支相当强的队伍，大概有十万人以上。但是，过去总是把科技情报作为一项工作来考虑，没有认识到要做好科技情报工作，还要研究它本身的科学技术问题。比如说，有没有情报学这门学问？我认为有情报学，它当然是一门应用科学，就是把情报工作上升到理论的、系统的学问，使科技情报工作形成一个有效的组织结构体系。

有了情报学之后，具体做这些工作所需要的科学技术，就是情报技术。情报技术也很广泛，比如说现在资料库里的技术就多了，用电子计算机、磁带、磁盘、光盘等等。检索要有一套复杂的系统。其他两个方面又有很多特殊的技术。这些都属于情报技术。

情报科学技术是思维科学的应用范围，或者说是技术科学的层次。现在从事这项工作的人是很多的。迫切需要用思维科学的概念，把这方面的工作认真地发展起来。

2.语言学与信息学

再一个属于应用科学层次的思维科学，就是语言学。科学的语言学已经是非常重要的部门了，理由是因为信息的传递，总是和语言有关系。面且常常因为各种原因，或者是因为保密，或者是为了让信息可靠地传过去，抗天然或人为的干扰，还有一个编码和译码的问题。因为我们现在传递信息的一种非常重要的手段是无线电波，比如用通讯卫星。就是说你在传递信息，这件事是谁都知道的，而且谁都可以接收这些

信息。问题是如果你不愿意他接收的话，就要编码，要保密。这是一个很大的问题，一门很大的学问。上面已经讲了科学语言的研究，也有助于形象思维学的研究。因为看起来人的自然语言不光是逻辑推理的问题，好像已经用了形象思维，这方面已经有了一个很好的队伍在搞。我们研究思维科学的要重视这方面的工作。

再一个方面是信息学。关于这个问题，现在思想认识还不统一。什么是信息？有各式各样的说法，人们常常说到美国科学家维纳，这个人我和他有接触，他常常开玩笑似的讲话，所以他讲的并不都是很严肃的。维纳曾经说，“什么是信息？信息不是精神的，也不是物质的。”这句话好像是开玩笑讲的，但是大家都在引用。那么，信息到底是什么呢？有各式各样的说法。我认为信息并没有什么神秘，信息是由一个点(信源)、一个传播渠道和一个接收点组成的。那用什么传递的呢？传递肯定是物质的运动。比如我在这儿讲话，传递的是声波。声波是什么？是空气的运动。如果传递是无线电波，那是电磁场的运动。这样追下去，一切信息的传递，都是物质运动，不可能有别的形式。只不过是我们怎样来认识这个物质运动罢了。当我们研究信息的时候，有一种特殊的方法，就是看到物质运动的某一个侧面，研究某一个侧面对我们是有用的。物质运动是客观存在的，问题是怎么认识这个客观运动，给客观运动起什么名字，注意它哪一个侧面，这是人为的。请看，物质总是在时空中运动的，而物质有质量，从运动的角度来讲，就是质量，和在时空中所占的位置。研究力学的人就在这个方面概括出了新的概念，比如说动量、能量。既

然如此，人也可以注意到物质运动的信息传递的侧面。说它里面有一个信息量，这就是信息学里研究的问题。从申农开始，把信息科学化了，定量化了。所以我个人以为，信息还是物质运动，只是物质运动的某一个侧面被我们概括起来了。

我最近看到山东大学文史哲研究所胡孚琛同志有篇文章讲“广义信息论”[1]，他的广义信息确实广得很，实际上是讲整个系统。讲系统，里面当然有信息；一个系统内部就有信息的变换，也有控制的问题。所以，在讨论这些问题的时候，人们常常提出“三论”，就是系统论、控制论、信息论。这个三论现在很流行，我们社会科学界也接受了三论的观点。什么都是三论，我认为这是思想上的混乱。怎么是三论呢？实际上核心的问题是系统，就是一个系统论。在系统里面，你要看到信息传递的侧面，那就有信息问题，你要看到控制的侧面，就有控制的问题。所以，我在前年的一次会议上讲，不是三论，是一论，就是系统论[2]。那两论包括在系统论中了。这样一来，也许同志们说我是以系统来概括信息和控制，而胡孚琛同志是以信息来概括系统和控制。我想，整个系统里面的结构，这是非常重要的，由系统的结构产生的功能，当然也是非常重要的，而功能必然有信息传递，也会有控制的问题。这样说是不是更实事求是一点？

---

① 见《大自然探索》1984年第3期，第131—140页。

② 钱学森：《系统思想、系统科学和系统论》，见《系统理论中的科学方法与哲学问题》，清华大学出版社1984年版。

关于思维科学的体系问题

下面我再讲一讲关于思维科学的结构问题。关于思维科学的结构，还是和其他科学技术大部门一样：最直接地改造客观世界的是工程技术类型的学科，比如说情报技术；指导它的理论的是技术科学性质的学科，比如情报学；再把这些概括起来，就成为这个门类的基础科学。而所有的科学，最后最高的概括，当然是马克思主义哲学。马克思主义哲学的核心是辩证唯物主义。每一门科学到马克思主义哲学中间有一个桥梁，就是把这个部门里头的原则性的东西概括起来，联系到马克思主义哲学，我把它叫做桥梁，又是马克思主义哲学的基层构筑。

1.关于认识论

马克思主义哲学是人对客观世界认识的最高概括。马克思主义哲学当然要指导思维科学的研究；而思维科学的发展，也必然会丰富和深化马克思主义哲学。这么一来一往，即从马克思主义哲学到思维科学，从思维科学到马克思主义哲学，中间的桥梁，我认为是认识论。当然，这也会涉及到认识论自身的发展。我这里讲的认识论，已经不是经典的辩证唯物主义认识论了，要发展。我查了一下《简明社会科学辞典》[①] 关于认识论这一条，有这么一段释文："研究认识活动的本质及其发展过程的哲学理论。它的主要内容包括认识的主体和对

① 上海辞书出版社 1982 年版。

象的联系，感性认识和理性认识的发展，真理的本质，及其发展的过程等……。辩证唯物论的认识论，把实践提高到第一位，并把辩证法运用于认识论，克服了旧的唯物论认识论的缺陷，科学地揭示了人的认识活动的本质及其发展规律，正确解决了认识论的根本问题。"这是对马克思主义认识论的一段评价。释文接着说："现代科学技术发展使认识的主体和客体，手段和方法，都发生了巨大的变化，研究和总结这些变化，并做出哲学的概括，已成为认识论的新课题。"这些说法我是同意的。不要把认识论看作是固定的，它必然要发展，因为人类在进化，人的知识在发展。

对于我刚才说的这一些看法，有一些同志不大同意。比如说，中南矿业学院的曹利风同志有一篇文章《思维科学体系初探》，副标题是"兼评钱学森同志关于思维科学体系的设想"①。他认为认识论是思维科学的基础科学，属于思维科学的基础理论。他的"认识论"也包括了科学方法论、形象思维和灵感。而他的基础理论中也有包括了形式逻辑和辩证逻辑的逻辑学。此外还有跟基础理论平行的生理的基础，那就是脑科学之类的东西。曹利风同志认为，思维科学的技术科学有系统论、信息论和控制论。这三论又出来了。他这种说法，涉及整个学科的体系，什么是自然科学，什么是系统科学，什么是人体科学，这些统统都不划分了。这是一种议论。华南师范大学哲学所的傅寿宗同志不同意曹利风同志把逻辑学说成是思维科学的基础理论。但是，他又说认识论是基础，不是

① 见《自然信息》1983年第3期，第51—53页。

桥梁。还说思维科学只有基础理论和应用科学，没有基础学科、技术科学、应用技术这样三个层次。

所以，这方面的议论很多，思维科学到底是怎样一个结构，大家还可以研究。我的意见就是前面讲过的这些。

2. 思维科学包括脑科学吗？

我觉得关于思维科学的体系还有以下几个问题值得进一步研究。

第一，是科学技术的体系结构。我们不能就思维科学谈思维科学，要考虑和其他科学技术部门的关系，比如和人体科学、系统科学的关系。你不能把系统科学和人体科学的东西拉到思维科学里来，也把它纳入这个体系之中。我认为，研究人的大脑活动，当然是非常重要的，它与思维科学有很密切的关系。诺贝尔奖金获得者斯佩里认为，意识、精神活动是大脑活动的最高层次。大脑活动有很多层次，最高层次是精神和意识的活动。而他把研究大脑最高层次的活动叫精神学(Mentalics)。精神学又跟心理学有关系。但是，精神学和心理学应该安排在人体科学体系里，因为它涉及的不光是思维、意识，也是人体科学的基础。

不久以前看到一本一九八三年出版的会议录，名字叫《脑的协同学》[①]，四位编辑中的哈肯我是比较熟悉的。他就是协同学(Synergetics)的创始人，协同学实际上就是系统学，他叫协同学。看了这本书就会知道，斯佩里提出的所谓精神学，即

① E. Basar, H. Flor, H. Haken and A. J. Mandal, Ed., *Synergetics of the Brain*, Springer Verlag, 1983.

人脑的最高层次的活动这一门学问，要建立起来是很不容易的。什么叫脑的协同学呢？就是他们觉得，过去研究脑的方法常常是用探针测电位，而脑是那么复杂的一个系统，脑的活动，不是从哪一个局部就可以研究清楚的，而要研究脑的整个活动。这就是协同学的观点。哈肯在文集的头一篇文章中就很强调地说，不能把大脑作为那么多的神经单元的叠加，是集体，但这个集体的活动远远不是把单个神经细胞的活动加起来能够解决的。他特别提出批评的是，过去用的一些探针研究方法。探针的测量对不对呢？当然是对的，探针测量的那一点确实有电位变化，但你不知道其他的点是不是也有变化，你没有同时测量嘛。这种研究方法就很成问题了，这就是只知其一，不知其余。

这就使我想起著名瑞士心理学家皮亚杰的一些论述[①]。他认为，研究心理学，如果是从现象出发去找解释这个现象的答案的话，那就有点盲人摸象似的，没有看到整体，而人的活动都是互相联系的，只从一点去观察脑的活动，然后要做出解释，那就会这样解释也行，那样解释也行，很多解释方法都可以解释得通。为什么呢？因为你没有看到所有这一些因素的联系，它们的协同动作嘛。

我看到外国有的评论说，研究意识、研究人的思维，可以有两条道路。一条路是研究脑——脑科学。第二条道路是从心理学、人工智能，或者叫认知科学方面着手。评论说，看起

---

① J. Piaget, P. Fraisse, M. Renchlin, Ed.: *Experimental Psychology-History and Method*, Basic Books, 1968.

来走第一条道路好像是最根本、最彻底的，但是这条路很长，一时恐怕得不到什么结果，我们还是不得不走第二条路。

本次会议中有国防科工委航天医学工程研究所刘觐龙同志的论文，对此也有阐述，我讲这些话是什么意思呢？就是说不要把思维科学跟人体科学混在一起了。如果我们用更彻底的办法，这条路非常长，恐怕一时、两时不会有结果，还得依靠我们思维科学内部的一些方法来研究。正如物质结构当然可以深入到基本粒子，深入到亚基本粒子、夸克，但多少年来化学家们研究分子结构，并没有等待这些深层结构的阐明；化学还是化学，不必越过学科划分，进入物理学、进入基本粒子物理学。

3.逻辑是思维科学的唯一基础吗?

第二个问题是，有的同志说，思维、思维学的基础是逻辑。我看这些同志是不是受了古典思维学说定义的影响。古典定义认为，逻辑和逻辑学是唯一的思维规律，人的思维，就是逻辑，就是抽象思维。这在我国是很有影响的，许多人就是抱住这点不放，并搬出经典著作来作为根据。

但是，我觉得，古代的学者认为，只有抽象思维才称得上学术性研究，那些什么实践经验啦，什么小孩学说话啦，又是什么工人师傅的手艺啦，都是不能登大雅之堂的，不能叫思维。不知是不是这样？我们当然不同意这种看法，我们是实事求是的，人的思维是什么就是什么，现在看起来，把人的思维仅仅看成是抽象思维是不对的。

4.现代科学技术的体系

我要说的第三个问题是，马克思主义哲学是发展的，马克

思主义哲学的核心就是辩证唯物主义。辩证唯物主义是人类认识客观世界的科学的最高概括。但是,在马克思主义哲学这个核心之外也是有层次结构的,为什么不允许有桥梁呢?桥梁就是核心结构下面更基础的、联系到各门科学技术的、更直接的那一部分。整个桥梁加核心都是马克思主义哲学,就是马克思主义哲学本身也是有结构的,有层次的①。

我的看法是:一、我们在考虑一个部门的结构时,不能就部门论部门,我们必须看到整体。思维科学跟人体科学还是要分开的。二、认识论也要发展,古典的东西在它那个时代是个很大的成就,但我们不能抱住古典的东西不放。

我们研究科学体系的时候,不是从人的思维是怎么一个发展过程的角度来考虑的。假如从那个角度来考虑的话,当然最根本的是人体科学;最初总是从人出发,由人来认识客观世界嘛。那就是变成第一位的是人体科学,人体科学通过人的思维,所以,下面是思维科学,然后,人最后认识客观世界了,出现了这样一些自然科学部门、社会科学部门、数学科学部门和系统科学部门。这样排起来的话,最高的层次是人体科学,第二个是思维科学,下面的四个部门是自然科学、社会科学、数学科学、系统科学。我们不是这样出发来考虑问题的,我们认为有几个科学部门,它们最后都要概括到马克思主义哲学中去。我觉得这比较合乎科学技术体系的概念。

5.美学

关于思维科学与美学。什么是美学?我不是这方面的专

---

① 见《哲学研究》1982年第3期,第19—22页。

家，没有什么发言权。我从前说，美学也是思维科学的一部分。现在看来不能这么说。下面就讲一讲我现在的认识。什么叫美？李泽厚同志说过，美是主观实践与客观实际交互作用以后的主观客观的统一。假如做到了这一点，那么人就感到是美的。而这种相互作用是通过思维来实施的。所以，研究美学当然对思维科学是有启发的，而思维科学的成就也会有助于美学的研究。这一点我在前面讲形象与直感思维学的时候已经说到了。

但是，也要说清楚，美学不仅仅是思维。还有另外一些非常重要的内容。根据马克思主义的原理，美是离不开社会的，文艺是社会的产物。这一点在经典的美学著作，像普列汉诺夫在《没有地址的信》中讲得很清楚，他反反复复地讲了这一点：美是社会的产物。所以，美学不能说是思维科学，而只能说思维科学与美学有很密切的关系，美学是思维科学的邻近科学。我觉得这一点有很多现实意义。比如说，在今天的社会，人生活的环境不一样，经历不一样，人的文化水平、知识、智力都不完全一样，这都影响一个人的美感。

对于文艺，我们从前认为文艺有纵的划分，比如说，小说、诗词、造型艺术、建筑、音乐、戏剧等等，这是大家都承认的，文艺部门也就是纵的划分。但是，我认为文艺还有横的划分、是有层次的①。其实这并不是我的话，毛泽东同志《在延安文艺座谈会上的讲话》中说得很清楚，有"阳春白雪"还有"下里巴人"嘛。如果不这样认识，不考虑人的社会存在对于人的美感

① 见《艺术世界》1982年第2期，第2—3页。

的影响，那不符合马克思主义，也不符合大家常引用的普列汉诺夫的经典著作嘛。这在毛泽东同志的论述里面也是说清楚了的。

但是，现在有些人好像认为文艺只有大众爱好这一个层次，其他的都不重视。这是单一化的办法。当然，从人数上来讲，大众的爱好是很重要的，我们抓也是对的。但不能只抓"下里巴人"不抓"阳春白雪"，好像没有这个高层似的，那就不对了。要在提高的指导下普及，在普及的基础上提高嘛。这些都不是思维科学能解决的问题，它是一门社会影响很强的学问。所以，美学的问题更复杂，比思维科学涉及的社会问题更多，不能把美学放在思维科学里面，我纠正从前的说法。关于这个问题，我跟中国社会科学院哲学研究所李泽厚同志交换过意见，我们的认识是一致的。

6.有"特异思维"吗?

下面，我要讲的这个问题把握就更少一些了，就是特异功能。特异功能是人自己可以控制的人体的功能态，这种功能态肯定与人的中枢神经系统的活动有密切关系。因此，我们可以问：气功、特异功能会不会导致人的另外的一种非常的思维活动，即"特异思维"活动？当然，我们国家有许多古老的说法，比如，佛家说"定能生慧"，"定"就是禅定，也就是佛家气功。这就是说，佛家认为练气功会增加你的智慧。现在四川省社会科学院人体科学与自然辩证法研究所叶峻同志也提出人的特异思维问题[1]。

---

① 见《思维科学研究简讯》1984年第2期，第14—57页。

现在许多外国人也这样讲。比如，John H. Crook 写的一本书①中，就用了很大篇幅讲气功对于人的智慧的影响。在这本书里，气功称作 TM(Transcendental Meditation)，还说通过 TM 可以使人的智慧增加并发展。研究 TM 就是为了研究还有没有可能使得人的智慧再进一步发挥，这是一种说法。不久以前还看到另外一本书②，两位作者都是美国斯坦福研究所的研究人员。这本书的名字叫《精神竞赛》。其含义是说，有特异功能的人跟没有特异功能的人的竞赛。他们用许多科学测量的结果，证明人确实有特异的感受。而且这些特异的感受是可以逐渐培养的，这种培养过程就是要你不受一些常规思维干扰，越脱离常规思维的干扰，你的特异思维就可以越明显地表现出来。这是又一种说法。

再者，从更深刻的角度来考虑这个问题，那就联系到量子力学的哲学解释。我们知道，自从量子力学出现以来，到现在有六十年了吧！这中间，量子力学结论的正确性都已被实践所证实，这一点大家没有什么不同的意见。但是，对量子力学怎么解释就有不同意见了。因为按照量子力学的观点，所有的物质都是相互作用的，没有孤立的物质。这好像把因果关系给打乱了。关于这一点，从前爱因斯坦就不大满意，他跟尼尔斯·波尔争论，一直争到去世。关于这个问题，三十年代就提出了所谓 EPR 的理论，E 就是爱因斯坦，P 是 Podolsky，R 是 Rosen。这三个人在三十年代曾经发表过论文，提出隐参

① John H. Crook: *The Evolution of Human Consciousness*, Oxford, 1980.

② R. Targ and K. Harary: *The Mind Race*, Villard Books, 1984.

量的学说。就是量子力学用的时空不是真的，是表象，还有更根本的东西隐藏在这下面。到底隐藏在下面的是什么，也还没有说清楚。

最近我看到文章[1]，作者是一个科学记者，他去访问英国伦敦大学的物理教授 D. Bohm。Bohm 是一位很有成就的物理学家，写过量子力学的理论著作。Bohm 年轻的时候还见过爱因斯坦，所以他对爱因斯坦的意见是很清楚的。Bohm 在一九八〇年写过一本很惊人的著作，叫《整体性和隐秩序》[2]，他说，现在我们熟悉的四维时空，不是真实描述物质的好办法，还有更深刻的东西，就是他所谓的隐秩序，隐藏在下面的秩序。他把我们看到的这个秩序叫做显秩序。他说在隐秩序里面，所有的物质都是相互联系的，而且这种相互关系可以超光速地传递。当然他的理论，现在也还没有完全建立起来，但他有这样的基本观点。有趣的是，他谈到这个基本的观点时，对记者说，这个理论要是建立起来的话，可以把特异功能都解释了。

所以，从各方面的情况看，无论是中国古代的话，还是现代外国人对于气功、特异功能的说法，以至于这位 Bohm 教授的隐秩序观点，好像都隐隐约约地说明，还有另外一种思维，就是特异思维。是不是这么回事，请大家来研究。

---

① J. Gliedman: *Mind and matter*, Science Digest 1983.3.68.

② David Bohm: *Wholeness and Implicate Order*, Boston: Routledge & Kegan Paul, 1980.

思维科学与智能机

下面，我想把上述问题归结起来。我们研究思维科学最终是要为社会主义建设服务。现在我们面临新技术革命的挑战，又是“信息社会”。思维科学对于这么重要的一个问题，到底能做什么贡献？这个问题涉及到前几天我们在这儿开的一个会，“第五代计算机专家讨论会”。日本人前几年提出来搞第五代计算机，说它那个第五代计算机比起现有的电子计算机有许多突破。比如说，包括国家信息处理系统(PIPS)。就是计算机能够认识图象。还有一个知识信息处理系统(KIPS)、那就是知识库里的东西，机器都能利用。再一个就是专家系统。最后是把这些东西系统地结合在一起，并与逻辑计算结合起来，组成一个体系。这么一个体系要是能够做出来，那就不叫计算机了，它比计算机要广阔得多了，我以为可以叫智能机。因为计算机，就是算嘛，充其量就是把上升到科学的那一部分知识利用起来。前科学的、经验的那一部分没办法算，那不是个推理问题，是形象(直感)思维问题。

前面我讲了，图象处理系统里有经验的成分，经验也是知识。所以知识要比科学的范围广得多。专家系统更是这样。专家系统就是专家的经验，比如说，有了一、二、三，就有九。你问他怎么有了一、二、三，就有九呢？他说不清楚，反正你记住，有一、有二、有三，就有九。这就是在一定范围内总结出来的经验，但是这个经验还没有上升到现代科学。这样的经验存储在库里，如果把这些专家系统都纳入系统里，再加上知识

库，那么这系统所处理的问题，就远远超出了科学的范围，把人的实践经验都纳入进去了。所以，这已经不是计算机了，而是把人的知识充分利用起来了。在美国，这叫做知识工程。我觉得这是有道理的，就是人的知识，人的全部精神财富，我们现在要用一个机器把它利用起来。当然，这并不是说，头一台智能机就能做到这样。但是最后要能做到这样，那就是件大的成就。

我们现在要分析一下，日本人这个说法有没有道理？我认为是有道理的。我觉得这里新的因素就是想办法把人的经验纳入到这个系统中去。人的说话，人的认字，都有经验的因素。这就联系到形象思维。形象思维比抽象（逻辑）思维更广泛，逻辑思维只是解决科学问题，形象思维是把还没有形成科学的前科学知识都利用起来。这是智能机的问题。

当今人类的精神财富的量是极大的，我们现在的困难就是不能很好地利用它。过去我们的老办法是去学习，或者请教，这个办法太落后了。许多事情我们不知道，不可能知道，没法知道；也来不及知道。以前古人就说，读书靠记嘛，一个人活到老，读书到老，记的东西也就是那么多，“皓首穷经”。那是说头发都白了，还在那儿念书，没完没了的。现在有办法了，不记也没关系，可以通过现代的电子设备，供你调用。怎么是小事情？

我从前在一篇讲情报系统的文章中，有这么一段话：当我们讨论了建立现代化情报科学技术、图书馆文献和档案信息体系之后，让我们想一想，这将是一个多大的变化。向来一个人自一生下来，都得用脑子记住以往人类和自己社会实践经

验产生的知识，对于一个脑力劳动者来说，更是如此。古人夸一个学者，说他博学强记，可见在脑子里记住学问的重要性。每个人记得住的东西虽然不同，有些人多，有些人少，但总是有限的。比起人类千百年积累起来的知识量，只不过是沧海之一粟，所以前人也说皓首穷经。在将来，我们将从这样一个繁重的脑力劳动中彻底解放出来，查阅资料可以做到如同自己脑子里记得它一样简便，那就不要去费脑子记了。用计算机的终端就可以了。如果我们再深思一步，什么是情报资料、图书文献档案，它包括不包括文学？当然包括。它包括不包括绘画？包括。它包括不包括音乐、乐谱、录音、录象等等？当然也包括。而且包括文物档案，甚至通过全息摄影，它可以包括造型美术，如雕塑等等。那么，我们所设计的信息体系简直可以包括全部人类千百年所创造的，而且还在不断地创造的精神财富。这全部的精神财富又可以由我们一个人随手调用和享受。这不仅能把我们从旧的脑力劳动中解放出来，而且会给我们带来一个伟大的新世界，一个从来没有的高度文化的新世界。难道这不是翻天覆地的变化吗？脑子不要花在记忆上了，那脑子还干什么？从繁重记忆的脑力劳动中解放出来的人，将有可能把智慧集中到整理人类的知识，全面考察，融会贯通，从而搞更多的更高的创造性的脑力劳动。人将变得更聪明，人类的前进步伐将进一步加快。

刚才讲的这些说明，如果不搞智能机，那么我们将会被人类自己创造的大量精神财富压垮。如果搞，那么这样大量的精神财富就可以为人们所利用，大大提高人的智力。

看起来这些问题涉及到形象思维，这个问题要是解决了，

我们还会进一步解决灵感思维的问题。现在可以说，这个方面的研究有个门儿了。就是通过智能机，特别是专家系统，因为无论是图象信息处理系统，还是知识信息处理系统，实际都是像专家系统这样的东西，就是把经验、知识利用起来嘛，而专家系统的概念过去在人工智能里已经用了，并逐步在发展。我们国家现在有很多同志在做这个工作，比如中医看病，已经进入计算机，实际上就是一个专家系统。所以专家系统这个东西并不难。现在的问题是怎样进一步提高，把不同的专家、不同的经验，统统搜集起来，统盘地利用。关于这个问题，我看到马希文同志写的一篇文章①，文中讲人工智能的部分，就是涉及这样一个问题。按照马希文同志的意见，这个工作是可以做的。就是把不同的小的专家体系联合起来，成为一个统一的大体系。当遇到问题时，我们可以到这个大体系中去寻找最适合的专家系统。然后用这个专家系统来解决问题。当然第一代智能机搞出来也许还是初级的，但它朝这个方向走了一步，也非常重要。将来还有第二代，第三代，继续做下去，最终总可以做到把人类的精神财富全部调动利用起来。这是一件了不起的大事。这一任务就跟我们思维科学有密切关系。思维科学也要通过这项任务向前发展，比如解决形象思维的问题。既然如此，我们思维科学工作者就面临着怎样参加第一代智能机的工作，怎么为中国的第一代智能机作出贡献的问题。在我们思维科学界，能不能组织一支力量，为中国的第一代智能机作出贡献？这可是一项重要的、全国性的

① 见《自然杂志》1984年第6期，第409—413页。

任务。行不行，请大家讨论。

学术组织问题

我们这个会是学术讨论会，学术讨论总要搞个学术组织。关于这个问题，我在“关于思维科学”这篇文章里面最后讲了一段话，我的意思是，思维科学要搞些什么组织活动呢？一是成立研究所，二是在大学里设置专业，三是成立学术组织。

目前，研究所好像全国已经有一个了，就是山西省社会科学院成立了思维科学研究所，所长是张光鉴同志。学校设什么专业呢？我也不太清楚。关于学术组织，据我所知，现在地区性的学术组织已有了，山西省有一个“自然辩证法研究会思维科学专业组”，黑龙江省建立了思维科学研究会。

1.队伍问题

这样看来，一个迫切需要考虑的问题，是成立全国性的思维科学学术组织。过去我们搞过系统工程学会。与系统工程相比，今天思维科学情况有点不一样。一九七九年，国防科委支持召开全国系统工程学术讨论会时，系统工程只有任务，没有什么队伍，搞系统工程的人不多。但是，今天思维科学不一样，在座的都是专家，我们这个队伍可以说是很大的。比如，科技情报工作，光是国防口就有十多万人，而且他们已经有了一个中国科技情报学会。再如文艺理论，那跟我们的形象思维有关系，也有一支队伍，人数我不清楚。另外，全国总有好几百所师范专科、师范学院、师范大学吧，这些学校里都有一些搞文学、美学的人，人数恐怕也有好几千吧，他们也都是跟

思维科学有关系的。再有一个是信息、编码、译码的队伍，他们在国防部门，也有相当大的力量。还有语言学家、科学语言学家、心理学家、脑科学家，还有人工智能、机器人以及创造学、智力工程等等方面的人才和组织。

这么一想，能够参加我们思维科学学术组织的人多极了。而且我们要看到，这一些同志早就在他们各自的领域做了很多工作，差不多也都有他们自己的学术组织。而我们是后来者，好像是小弟弟，他们是老大哥。现在这个小弟弟说，要把老大哥们联合起来，形成一个思维科学研究集体，这会不会有点困难？但是联合很有必要。这个工作怎么做？我想来想去，好像只有一个办法，就是我们来宣传思维科学的体系结构。让大家都明白，联合起来，组成一个体系，我们各自的工作可以做得更快、更好、更有成效。

2.调查情况的工作

据我的经验，这跟系统工程不一样。系统工程是从无到有，从小到大。我们这个队伍本来已经很大了，但是没有联合起来形成一个体系。现在我们来呼吁，要形成一个体系，是要做说服工作的。

因此，我建议，如果我们这次会议要成立一个筹备全国性学术组织的小组的话，这个筹备组要做以下调查研究工作：

第一，要调查跟我们思维科学有关的，已经有哪些学术团体，这些学术团体的情况如何，将来要参加我们这个思维科学学术团体，他们怎么安排？他们做出什么样的贡献？调查以后，要写出正式报告，将来开成立大会时发给大家。

第二项调查是专业教学方面。就是在我们国家大专院校

里，与思维科学有关的有一些什么系，什么专业，开什么课程？思维科学方面有没有研究生？这些材料都要具体化，具体到哪个学校、什么系、什么专业、什么课、负责的教师是谁等等。最后，也要写出报告。

第三项调查工作，就是有哪一些刊物在发表关于思维科学的文章。现在我知道的有上海的《自然杂志》、四川的《大自然探索》、黑龙江的《求是学刊》和《思维科学信息》、山西的《思维科学研究通讯》；还有《潜科学》、湖南科技出版社的《科学探索》和《自然信息》、湖南大学的《人工智能研究》等等。我列举的这些刊名仅是我接触到的，是不全的。对这个情况我们也要心中有数，所以，也要做一番调查工作，写出报告，将来在学会成立大会上印发。

大家也可以想一想，还有什么问题需要调查。这是我们成立学术组织的基础，调查清楚这些情况，也是筹备组的任务之一。

3.要有良好的学风

关于学术组织本身的问题，我也说不出什么成熟的意见。我希望，如果按照系统工程学会的程序，从前是国防科委，现在是国防科工委支持一下，先开一个这样的全国性学术讨论会，把大家请来，见见面，交流一下之后，酝酿成立一个筹备组。经过一年的工作，在一九八五年能不能考虑成立学会？这次会议我们只能够酝酿，考虑搞一个筹备组。

从前我在《自然杂志》那篇"关于思维科学"的文章里呼吁，这个学会的核心成员应该是真正能干的，三、四十岁或者再稍大一点，像我这个岁数不行。我的道理是，这个班子要干

到二十一世纪，我们这些老同志是不行的。如果一时中青年不好找，老的还得使点劲的话，可以当顾问嘛，主要的工作还是要请中青年同志来做。

我们这个学会要有很好的学风，我们要严肃认真地搞学会工作，不能随随便便，更不能有江湖习气。搞学术，态度就是要认真、严肃。当然，严肃并不等于说不活泼。我们要诚恳地交流，有活泼的气氛。有话就说。我想，在我们思维科学这个新的领域里，没有什么权威，所以，我们决不能搞一言堂。大家充分发表意见，互相交流，争吵一下也没有关系。暂时统一不了认识，不要紧，慢慢来。总之，我们既要严肃认真，又要生动活泼，充分发扬民主，百家争鸣，百花齐放。只要坚持这样去做，我们这个学术组织就可以搞好。

我觉得，一旦我们把思维科学宣扬出去，它就会变成热门。因为现在讲什么新技术革命对策呀，"信息社会"呀，都与思维科学有关嘛！但是我们也要冷静。那么，怎样冷静？我们有一个有利的条件，就是有马克思主义哲学，这是最锐利的武器，我们一定要注意应用马克思主义哲学。前面我讲到的国外一些著名科学家的明显错误，都是由于犯了背离马克思主义哲学、脱离辩证唯物主义的毛病。思维科学不像有些学问（比如说机械工程），那尽是物质的，而思维科学常常涉及到精神问题，涉及到精神与物质的关系问题。因此在这个问题上，一定要用马克思主义哲学，辩证唯物主义。要不然，你就容易掉进两个坑里，一个坑是机械唯物论，另一个是唯心论。所以，我们一定要在工作中自觉应用马克思主义哲学。

学术组织成立以后，总得有个挂靠单位。大家可以考虑

考虑,怎么挂靠法?

现在是地区性的组织成立得比全国性组织早,那末,将来全国性组织成立后,跟地区性组织怎么取得联系,怎么协调,也是一个问题,也要研究。这些都是筹备小组的任务。

形象(直感)思维是我们思维科学现在要突破的,而且,由于智能机的研制工作已经提到日程上来,对突破形象思维也是一个压力。多少年来,这个问题一直是隐隐约约的。中国古话讲,只能意会,不能言传,能言传的都是讲得清楚的问题,而形象(直感)思维现在没法讲清楚。如果将来我们说能讲清楚了,哪怕只讲清楚了一点儿,也不是小事,我想那将是人类历史上又一次科学革命。所以我说,思维科学的研究将孕育一场新的科学革命。另一方面,思维科学的研究又会推动智能机的发展,把人的知识、智力提高到前所未有的高度,这肯定又将是一场技术革命。

(原载《关于思维科学》,上海
人民出版社 1986 年版)

研究社会主义精神财富创造事业的学问——文化学

三年前，乌家培同志和我写过一篇关于社会工程的文章①，说的是组织管理社会主义建设的技术，一种国家规模的系统工程。后来，我感到那篇东西只着重讲了经济问题，有局限性；所以又写了一篇文章②，讲了国家八个方面的功能：物质财富的生产、精神财富的创造、服务事业、国家管理机构、社会主义法治、国际交往、国防事业以及环境保护和改造。在这里，我想再比较深入地讲讲同社会主义精神财富创造事业有关的问题，并对应于研究物质财富生产事业的经济学，提出一门新的社会科学——文化学。谬误和不妥之处，在所难免，恳请同志们指教。

一

我想，社会主义精神财富创造事业在整个社会主义建设中的重要地位，必须首先搞清楚。长期以来，这项事业在国家财政计划中被归入"科教文"口。这方面的投资往往被看成为

① 钱学森、乌家培：《组织管理社会主义建设的技术——社会工程》，《经济管理》1979年第1期，第5页。

② 钱学森：《我国的国家功能结构体系——再谈社会工程》，未公开发表。

消费性的财政支出,似乎不能回收投进去的钱。因此,发展精神财富创造事业的劲头总没有发展物质财富生产的劲头大。为了澄清这个问题,还得从马克思主义哲学讲起。

马克思主义哲学认为,客观世界是第一性的,人的主观世界是第二性的。人要通过社会实践认识客观规律;认识和掌握了客观规律才能能动地改造客观世界并同时改造自己。辩证唯物主义就是这样明确了主观对于客观的依从关系,但又强调了人的主观能动作用。人正是作为认识主体掌握客观规律和改造客观世界的。这些当然是不能任意改变的原理,是我们的哲学家们所熟知的。但哲学家们似乎不太深究认识主体在人类社会中的发展变化、认识主体与社会历史发展的关系。

历史是人民创造的,这不容置疑。但只实践而不总结实践的经验,不把经验上升为理论,也不能认识客观世界。认识主体就是总结经验的人。当然,谁也没有本事不让谁思考,谁也没有禁止谁总结经验。但实际的情况如何?在原始公社时期,生产力水平很低,公社的成员虽然平等,大家一样,可是,第一,当时知识非常少;第二,温饱生存尚且成问题,也不可能有多少时间去思考,所以认识客观世界的步伐十分缓慢,要几十万年才发展到奴隶社会。这时,由于社会生产力的发展,出现了阶级的分化,也出现了脑力劳动与体力劳动的分工。广大奴隶只是被当成会说话的工具,而奴隶主们却能不劳而获,能有时间思考。他们受教育、有知识,因而认识客观世界的步伐大大加快了。在我国,到了奴隶制崩溃的春秋战国时期,教育从官学中解放出来,私学兴起,知识下移,一部分受过教育

的、有知识的人成了认识主体中的主力军。他们是中国的第一代知识分子。

到了封建社会,认识主体中的劳动人民仍然肩负着繁重的劳动,并在困难的条件下总结着生产劳动的直接经验。而知识分子虽然作为依附于封建统治阶级的一个阶层,大都被吸引去为统治阶级服务,其中也有人能够跳出这个局限,发挥了活跃的认识主体作用,对文学艺术、科学技术的发展作出了贡献。但是,这时的教育规模不大,学制也束缚人,人们认识客观世界的步伐仍然是缓慢的。封建社会延续了千年至两千年,便是明证。

资本主义的兴起大大加快了人认识客观世界的进度。资产阶级为了他本身的利益,大力普及教育,造就了庞大的知识分子队伍,促进了科学技术的迅速发展。现在,已进入垄断资本主义的国家,在生产力发展和生活条件改善的同时,大体上消除了文盲,普及了中等教育,成年人中的高等院校毕业生也占了将近十分之一。

从以上叙述的历史事实来看,阶级社会中出现了人作为认识主体的实际不平等,而这种不平等又随着生产力的发展和社会制度的进步而逐渐减弱。但实际上的不平等并没有在资本主义社会中消亡,这主要是受到了资本主义社会阶级关系的制约;另外,也因为现代科学技术和文学艺术是高度发展了的知识体系,要再进一步发展这个体系,创造出新的人类精神财富,必须有比较高的知识水平,不但中学文化水平不够了,就连大学文化水平也有困难。在资本主义社会中,存在着受教育与劳动就业的现实矛盾,这不能不限制劳动人民获得

成为名副其实的认识主体的机会。这些问题都是带根本性的，在资本主义社会制度下是无法解决的。

在社会主义制度下，情况就完全不同了。社会主义是以共产主义为最终目标的。而在共产主义社会，人要得到极大的解放，人人都要成为名副其实的认识主体。我们在社会主义历史时期就要为实现这个目标而奋斗，这是个原则。与此并行的是，社会主义民主是真正要人民当家作主的，因此国家要培养人民当家作主的能力。这都说明为什么我们在国策中明确地规定要建设高度的物质文明和高度的社会主义精神文明。我们的目标是使我国全体人民都具有很高的科学技术、文化艺术和马克思主义哲学的修养。我们应该在生产发展所允许的条件下，最快地普及教育，普及科学技术，普及文学艺术，普及马克思主义哲学。当然，由于工作中的失误，我们在实现这一目标的过程中走过弯路，受过挫折。但这不是社会主义制度所必然产生的结果，恰恰相反，它是与社会主义的本质不相容的。建立一门研究社会主义精神财富创造事业的学问，正是为了探索如何使人民群众更快地成为认识主体的规律，以便克服工作中的盲目性，提高自觉性，最大限度地发挥人民群众作为认识主体的潜力。

是的，社会主义将使历史上形成的人作为认识主体的实际不平等逐步消亡！

二

我们提出：为了能从社会实践中总结经验，找出客观世界

的规律，就必须有比较高的知识文化水平。这是对认识主体规定了一个极为重要的必备条件。我们应该对此作更深入的分析。

人类认识客观世界的成果，自有语言文字以来，已经长期不限于认识个体自己所有，而是公之于集体，传之于后代。这就成了公有的知识文化财富，也就是我们讲的精神财富。这些精神财富必然受创造它的人的主观意识的影响。封建主有他们看问题分析问题的立场和观点；资本家有他们看问题、分析问题的立场和观点，也就是说，他们都有局限性。当然，在认识社会和认识自然的不同范畴内，这种局限性的表现形式及其程度是有所不同的；但从总体上看，人的主观意识、阶级倾向对精神财富的影响却是不可否认的。在我们国家，我们的精神财富必须是促进社会主义建设的，有利于社会主义文明的，所以要加一个限制词，叫社会主义精神财富，这是很重要的。

我们还要懂得：社会主义精神财富不是哪一个人能独自创造出来的，而是上下几千年，全人类劳动的结果。到了今天，任何一个人，即使想要为这一财富增加一点点东西，也必须首先有知识文化。这就是说，今天的认识主体不但要同客观世界打交道，而且从一开始就要同精神财富打交道。这样，在人认识客观世界的过程中就有三个方面在起相互作用：人——认识的主体；客观世界——认识的对象；精神财富——全人类所创造的认识工具。这里必须明确：客观世界，也就是物质，是第一性的；起认识作用的人的意识，也就是精神，是大脑的产品，是第二性的；精神财富是人类创造的，反映了人对

客观世界的认识,当然也是第二性的。这个说法比起经典马克思主义哲学,有了发展:在客观世界和作为认识主体的人之外,加了精神财富这个不同于二者的第三者。但马克思主义哲学的根本原理没有变,物质是第一性的,精神是第二性的。

英国哲学家K·波普尔爵士也有一个类似的理论。他把客观世界叫做"世界一",人的主观世界叫做"世界二",科学技术、文学艺术叫做"世界三",也就是所谓三个世界理论。在我们国家,有的同志表示赞成波普尔的说法①,也有的同志表示不同意②。我认为波普尔对精神财富重要性的阐发,有很中肯的话,如:即使一场世界大战把全部物质财富都摧毁了,只要"世界三"还在,那么人,"世界二",就能用几十年、百年的时间,把现代世界重新建设起来;但如果连"世界三"也摧毁无遗了,那重建现代世界就要再走一遍人类万年以至几十万年所走过的历程! 但波普尔对"世界三"也讲了些很错误的话,如"世界三"具有什么"实在性"(独立性)和"自主性"等。这也正说明他真正实践了他自己标榜的二元论和反马克思主义立场,这是我们应该讲清楚的。

现代精神财富创造活动,除了上述特点以外,还应该指出其社会化的性质,科学技术工作如此,文学艺术也是如此。可以说,精神财富的创造是一种事业或产业。我以前曾和有些

---

① 黄顺基、刘大椿、李辉:《哲学基本问题和波普的"三个世界"》,《哲学研究》1981年第11期,第29页。

② 任鹰:《论哲学基本问题和波普的"三个世界"》,《哲学研究》1982年第3期,第23页。

同志一样，把它叫做“第四产业”①。这是继国外所谓“第一次产业”、即农业（美国也把矿业包括在内），“第二次产业”、即制造业，“第三次产业”、即服务业之后的又一个产业。我现在想，这个名词不能使人一目了然，在我们国家还是以用社会主义精神财富创造事业这个词为宜。这也是要说明的。

三

社会主义精神财富的创造事业包括那些方面？我想，它应该包括自然科学技术的研究、社会科学和社会技术的研究②、文学艺术的创作、全部教育事业、书刊和报纸的编辑出版、体育事业、情报资料业、电影业、广播业，以及图书馆、博物馆、展览馆等。这项事业当然和社会主义的其它事业有许多接触点，在研究讨论中应该划分清楚。例如，工业产品的设计、试制，我认为不属精神财富创造事业，而应该划归工业，因为它与后者关系更密切些。再如党和国家机关中的政策研究工作，也不宜归入精神财富创造事业，因为它与国家机关的关系更密切些。

现在让我们来研究本文的主题。关于社会主义精神财富创造事业的学问，可以从最实际的工作说起。首先，精神财富

---

① 钱学森：《重视科学文化，发展“第四产业”》，《人民日报》1981 年 6 月 17 日，第 3 版。

② 钱学森：《从社会科学到社会技术》，《文汇报》1980 年 9 月 29 日，第 3 版。

的创造既然是一项事业，而且是社会化的事业，就得有个组织管理的学问，或叫组织管理的技术。这就是系统工程[1]，是用现代科学技术搞组织管理的工程技术。不同组织管理的对象需要不相同的方法，所以有不同的各门系统工程。我以前就探讨过科学技术研究工作的系统工程[2]；叫科研系统工程。和它密切相关的还有计量系统工程和标准化系统工程[3]。对教育事业，培养人才的事业，我也考虑过教育系统工程[4]和人才系统工程[5]。至于文学艺术和广播电视事业，当然有非常重要的组织管理工作，国务院就专门设置了文化部和广播电视部。这些政府部门完全可以用科学的方法，用文艺系统工程来进行组织管理。同样，社会主义精神财富创造事业的其它部门也都可以运用现代的组织管理技术，要有它自己的系统工程。

所以，精神财富创造事业的组织管理技术，它所属各部门自己的系统工程，是社会主义精神财富创造事业首先要研究的学问。对于教育事业和科学技术事业而言，这方面的论述已经有过不少；可是，文学艺术事业的组织管理技术看来还是个薄弱环节，多年的经验还有待于认真总结，使它成为一门系统工程。建立一门系统工程，不管其对象是什么，都要引用系统工

---

① 钱学森、许国志、王寿云：《组织管理的技术——系统工程》，《文汇报》1978年9月27日，第1、4版。

② 钱学森：《论科学技术研究的组织管理与科研系统工程》，《系统工程与科学管理》1980年第1期，第1页。

③④ 钱学森：《大力发展系统工程，尽早建立系统科学的体系》，《光明日报》1979年10月10日，第2版。

⑤ 钱学森：《社会主义的人才系统工程》，《红旗》1982年第2期，第19页。

程的一般理论和方法，如运筹学和电子计算机技术[①]；有时还要引用另外两门技术科学——控制论和信息论。这是社会主义精神财富创造事业所属的各门组织管理技术的共同基础。

除了共同基础，社会主义精神财富创造事业所属的各门系统工程还有针对各自对象的相应的理论科学。这些科学是社会主义精神财富创造事业的学问中更高的一个层次，是比组织管理技术更理论化的一个台阶。对教育事业来说，就是教育学或教育科学，这是建立得比较早的，少说也有几百年的历史了。当然，它还在发展。也有些同志鼓吹新名词，提出搞什么教育控制论[②]，是否有道理，尚待研究。对科学技术事业来说，相应的理论学科是科学学，这是在本世纪才提出来的，从三十年代算起才五十年。因为新，大家对科学学的内容看法不完全一致，各家著述各有取舍[③]；但总的说来还是认为，科学学是把科学技术工作作为人类社会活动的一个方面来研究的。我自己曾把科学学再细分为几个部分[④]，讲现代科学技术体系的叫科学技术体系学[⑤]，讲现代科学技术力量的构

---

① 钱学森：《大力发展系统工程，尽早建立系统科学的体系》，《光明日报》1979年11月10日，第2版。

② 1981年7月在黑龙江省黑河市召开了“中国教育控制论第二次学术讨论会”，会上对教育控制论的内容有三种意见：一是教育过程的控制问题；二是教育过程本身；三是教与学的行为。

③ 雷明：《我国科学学当前研究简况》，《新华月报》（文摘版）1981年第12期，第206页。

④ 钱学森：《关于建立和发展马克思主义科学学的问题》，《科研管理》1980年第1期，第1页。

⑤ 钱学森：《现代科学的结构——再谈科学技术体系学》，《哲学研究》1981年第3期，第19页。

成的叫科学能力学，讲现代科学技术与社会进步的关系的叫政治科学学。这样划分科学学的内容，也不见得全面。我现在想，当代科学技术的行政管理工作中常常出现这样的要求：当一项科技工作在其进行到一定程度、初见端倪的时候，应对其最后成果的社会作用作出估价。做到这一点自然不容易；但对计划工作、人力物力的配备却很重要。这又可以成为科学学的一个分支，可以称之为数量科学学。

至于组织管理文学艺术工作的理论学科，以前好像还没有提出来。我最近仿照科学学的先例，提出文艺学[①] 这样一门学问，还认为文艺学中也应有研究社会影响的政治文艺学和研究文学艺术结构的文艺体系学，这无非是抛砖引玉，请大家都来研究文学艺术作为人类社会活动的一个重要方面的学问。

除了教育学、科学学和文艺学之外，同研究社会主义精神财富创造事业的学问有关的还有新闻学、体育学和情报学等等。这里就不一一陈述了。

四

从前面讲的一些情况，也可以提出这样一个问题：为什么教育学出现最早，有几百年的历史；科学学却晚得多，才有五十年的历史；而文艺学到现在还没有确立？从历史唯物主义的观点来解释，这也很清楚。教育事业早就被国家统治阶级

① 参看本书《我看文艺学》。

认为是同培养接班人有关的大问题，必须从国家的高度来抓，所以早就花力气来研究了。科学技术呢？西欧资产阶级从十六世纪出现于历史舞台，到十八世纪夺取了国家统治权。诚然，由于发展生产的需要，他们从一开始就重视科学技术方面的活动。但国家直接干预科学技术的发展要晚一些，大体开始于第一次世界大战前后；而国家的全面干预则是第二次世界大战前后的事。所以，把科学技术作为社会活动的一个方面来研究的科学学，晚至本世纪三十年代才出现。至于文学艺术更是如此。资本主义国家直到现在也没有把它当作国家大事来抓，当然不会有什么建立文艺学的问题。这个历史的分析也可以说明，在我们社会主义中国，情况完全不同于资本主义国家。正如本文第一节讲的，建设高度的物质文明和高度的社会主义精神文明是我们的伟大战略目标。我们从根本上认识到创造社会主义精神财富的重要性。我们党和国家下大力发展科学技术、文学艺术、教育事业以及其它社会主义精神财富创造事业，所以我们要研究创造精神财富的全部学问。我想，分散地提这门学问、那门学问不行了，要综合地提，全面地提，所以建议称这门学问为文化学。文化学是关于社会主义精神财富创造事业的基础理论。

当然，文化学不能代替教育学、科学学、文艺学、新闻学、体育学或情报学等具体学科，而应当是所有这些学问的综合。具体研究内容还可以逐步探讨，一点一点深入。我认为，现在已经可以提出几个在当前现实生活中已经出现的课题：

在我们国家，党是领导一切的。所以，文化学的第一个课

题就是要研究如何在社会主义精神财富创造事业中加强党的领导与改善党的领导。这里面的关键似乎是，在为社会主义建设服务（文学艺术为人民服务、为社会主义服务）这个坚定不移的要求下，要同时注意到精神财富创造的内在规律。违背客观规律是不能不受到惩罚的。

与这个问题相关联还有另一个文化学的课题：国家领导社会主义精神财富创造事业的体制。现行体制有不少问题，希望早日实现改革。

社会主义革命是消灭阶级剥削和私有制并逐步走向共产主义的伟大革命。但也正因为处于革命转变过程之中，一方面，历史遗留下来的旧思想残余仍然存在；另方面，又因外面资本主义国家还很多，国际交往中资产阶级腐朽思想还不断袭来。在这样的具体条件下，如何提高我们队伍的思想政治水平，发扬共产主义风格，是文化学的又一课题。最近，中国科学技术协会已同意并向全国转发了北京市科技工作者倡议的《首都科技工作者科学道德规范》，中国文联第四届全国委员会第二次会议也通过了《文艺工作者公约》，这都是非常重要的。

我们的分配原则是按劳分配，按一个人为社会创造的价值来分配。在社会主义精神财富创造活动中，一个人所创造的劳动价值是他接受分配额的依据，所以确立精神财富的社会价值和公平分配制度的理论是文化学的又一个课题。当然，现在对具体分配报酬的方法已有不少建议，但似乎还没有理论。

跟上述课题有关的是对精神财富的保护，不论国家的、集

体的或个人的都不允许掠夺或破坏。这里也有国际交往带来的复杂性。这是文化学中与法学有关的研究课题。

精神财富的创造具有社会化的性质,因此,集体中的交流讨论和不同专业之间的交往非常重要。现在,我们的教学人员与研究人员各据一方,有彼此分割的现象。在高等学校中,就连基础课教师和专业课教师也是固定的,不能调换。文学艺术工作者和科学技术工作者更隔绝到互不往来的程度。为了克服这些不正常的现象,使精神财富创造事业欣欣向荣,文化学要研究多学科“杂交”甚至“远缘杂交”的理论。

马克思主义认为:人民,只有人民才是创造历史的动力。所以专家与群众、创造精神财富的专业工作者和从事其它事业的工作者之间的相互帮助与协作也是非常重要的。工人、农民的生产经验要得到科学技术工作者的重视,其中很可能有新事物的萌芽。因此,文化学要研究依靠群众的理论。

今天,我国专门从事社会主义精神财富创造事业的人,包括这方面的工人,大约才一千多万人,约占成年人口的百分之二;只有五十分之一。这是多么小的一个比例! 随着社会生产力的发展,按照宪法规定的建国方针,这个比例肯定要逐步上升。将来有一天,当高度的物质文明和高度的社会主义精神文明建设起来的时候,国家劳动人口的过半数会是专门从事社会主义精神财富创造事业的人。这是一个多么艰巨的历史任务! 为此,我们一定要像搞经济学和它的分支学科那样,建立并研究文化学,其中包括建立并研究文艺学,深入研究教育学、科学学、新闻学、体育学、情报学;一定要发展组织管理

各门精神财富创造事业的技术——各门系统工程，包括文艺系统工程、科研系统工程等等。展望这一前景，我们能不感到振奋吗？

（原载《中国社会科学》1982年第6期）

与《文艺研究》编辑部座谈
科学、思维与文艺问题

一九八四年十一月一日上午，本刊编辑部负责人和有关人员访问了我国著名科学家钱学森同志，就现代科学的发展对人的思维，特别是形象思维，以及文学艺术的影响等问题，请钱学森同志发表意见。钱学森同志精神奕奕，兴趣盎然，畅谈了许多重要的见解。他也风趣地说，他对我国文艺界的情况不了解，所讲的第一，可能完全脱离中国的实际；第二，也可能对某些同志有冒犯之嫌，但这是无心的，并非有意。

研究形象思维是科学发展的要求

科学技术的发展，对思维、对文艺都必然会有影响。所以文艺界的同志要关心科学技术。现在新技术革命总联系到电子计算机，电子计算机发展到现在，看起来很高明了，但是一碰到形象思维，就不行。人认字、听话本事大得很，娃娃生下不久就能听，能认，几岁小孩就具有形象思维的能力。可计算机，要它认字、听话却笨极了。如前一阵子邮局要用计算机来认数码，就不行。因为那个机器，认阿拉伯数字0、1、2、3、4、5、6、7、8、9，这十个字，就是人规规矩矩写的，也只能认出百分

之六十，剩下百分之四十还得找人去读，还得一个个来。这样，仍然不能减省人的多少劳力。外国有为盲人服务的图书代读机。印刷体的字电子计算机可以扫描，用机器翻译成语言，盲人可以听。但是必须是印刷体，手写根本不行。所以电子计算机发展，也碰到困难，实际上是个形象思维的困难。电子计算机要模拟人的智能，搞人工智能，就要解决这个问题。要使电子计算机不仅会算，而且会办事。这是一件非常重要的事，一定要干。现在大家都在研究，都很努力，但是还没有结果。相信攻来攻去，总有一天会攻出来的。但这还是形象思维最简单的东西，最初级的东西，至于涉及到文学艺术，那就更高级了。这初级的形象思维我们要研究出个眉目来，再考虑文学艺术更高级的形象思维。工作虽困难，但是有希望，不能说没希望。

希望有马克思列宁主义普遍真理与中国社会主义实践相结合的美学和文艺理论

你们《文艺研究》今年第三期上发表了朱穆之同志的《要学点马克思主义的哲学》的文章，我赞成他的意见，但文艺工作者还应该学习马克思主义的文艺理论，党内的文艺工作者不学习马克思主义文艺理论怎么行呢！文艺界的情况我不清楚，不敢说三道四。但社会科学界好像存在着两个极端。一种人是盲目崇拜西方，什么《第三次浪潮》呀，《大趋势》呀，好像托夫勒、奈斯比特他们比马克思还高明。我以为他们讲的那些现象值得我们认真研究，但他们讲的东西最多是一个素

材,他们的结论我们不能照搬。奈斯比特的《大趋势》讲了一些资本主义世界的情况,写了些技术问题,但他只是把报纸上一些东西搜集起来而已,作为我们研究的素材是可以的,但不能照他的结论去做。他的基本立场和观点,同我们是不一样的。还有一种人思想僵化,死守经典著作不动。马克思、恩格斯、列宁、毛泽东没有讲过的东西,都不许讲,比如在哲学书中有一些"系统科学"、"系统工程"、"信息"一类的词,就认为这就不能叫马克思主义哲学了,应把"马克思主义"五个字去掉,他们不看本质的东西,只是死抠字眼。他们敢谈的都是马克思、恩格斯、列宁著作里有的东西,现在我们要解决的很多问题,经典著作里没有的都不许研究,怎么行啊?一是迷信外国的洋货,一是死抱着经典,这是我了解到的社会科学界里的两种情况,不知对不对?

美学是文学艺术的基本原则,是文学艺术到马克思主义哲学的桥梁。我们中国文艺工作者应该研究美学,不研究美学,就没有文艺的哲学理论,怎么来改革?

马克思主义者主张理论联系实际,理论和实践的统一。我们应该有中国自己的马克思主义的美学和文艺理论。十二届三中全会,小平同志讲了一句话,很启发人,他说:我们这个《决定》是马克思主义的普遍原理跟中国实际相结合的政治经济学。这讲得很好。我们不能靠《资本论》那个本本来吃饭,马克思没有看到我们现在的中国,建设具有中国特色的社会主义,要靠我们自己的实践。当然不是说《资本论》的原理可以背离了,原理是真理,背离了不行,问题是要结合我们的实际。现在我们处在八十年代,有新技术革命,要看到二〇〇〇

年，还要看到未来的二十一世纪。我们不仅要有马克思列宁主义普遍真理与中国社会主义建设实践相结合的政治经济学，我们还希望有马克思列宁主义普遍真理与中国社会主义实践相结合的美学和文艺理论。

美学、文艺与整个知识体系、客观世界的关系

什么叫美？这问题恐怕比形象思维更复杂。但它不是神秘的。是一定能搞清楚的。美涉及到很大的范围，它不仅与社会认识密切联系，而且也同社会实践存在着千丝万缕的关系。我曾经说过，美学是思维科学的应用。后来我想这话不尽妥当。因为思维科学只研究思维的方式，思维形式，思维的形式规律，它不涉及到内容。譬如抽象思维，逻辑推理，它有规律，但是推理的对象是几何，还是社会学，这无关。思维科学研究思维形式的普遍规律，美学当然也涉及到思维，但是思维科学同美学的内容无关。美学有自己的研究对象。它的范围远远超出思维科学。

我在《关于思维科学》一文中，把人的学问、知识分成八大部类。这八个部门各自通过概括总结，最后都汇总到马克思主义哲学，而马克思主义哲学也是通过这样的桥梁（各个部门的"概括总结"，也可视作是部门哲学）来指导影响各个部门的发展。

这八个部门是：

一、自然科学。自然科学到马克思主义哲学的桥梁是自

然辩证法。

二、社会科学。社会科学到马克思主义哲学的桥梁是历史唯物主义。

三、数学科学。从前把数学归在自然科学里，但是现在自然科学、社会科学都用数学，所以再归到自然科学里不合适了。数学科学是研究质变、量变这些关系的。数学科学到马克思主义哲学的桥梁是数学学或数学哲学。

四、系统科学。从系统的观点来看待客观世界。客观世界是系统的，各式各样的系统有它们共同的规律。系统科学到马克思主义哲学的桥梁是系统论。

五、思维科学。思维科学到马克思主义哲学的桥梁是认识论。当然这个认识论的范围比老的认识论的范围还要扩展。

六、人体科学。它是研究人的。人是最复杂的系统。研究来，研究去，人对自己最不了解。如气功是怎么回事？人有没有特异功能？有人说没有，但我说有。我们这里就有一位特异功能的人。我们刚从铺子里买来的一瓶维生素A，一瓶一百粒，盖子蜡封完好无损，然而这个人拿在手里以后，药丸子就从瓶底里嘟嘟嘟地掉了下来，掉出二十三粒。检查瓶底，一点也不碎，蜡封还是蜡封。我们把瓶子启开，再数里面的药丸子，还有七十七粒。我们去问会魔术的人，他说，我变戏法，要有自己的道具，像他那样，我干不了。我们还用高速摄影机照过，药丸子看它从瓶底里掉出来，但是瓶底就是没有坏。你们看，人体科学不值得研究么？人体科学到马克思主义哲学的桥梁是人天观。这同中医的看法一致，就是把人同环境看

作一个整体 这不是董仲舒所说的“人天感应”。

七、文学艺术。文学艺术到马克思主义哲学的桥梁是美学。

最后，就是军事科学。军事科学到马克思主义哲学的桥梁就是军事哲学。

整个知识的体系，就是这么一个结构。八个部门，每个部门到人的知识的最高概括，人的智慧的最高体现——马克思主义哲学，有八个桥梁。那么这八个部门是不是各自研究客观世界的一部分？我说不是。它们都是研究整个客观世界的，区别只是角度不一样，或者叫立足点、着重点不一样。文学艺术作为一个部门，但是它也是对人与客观世界的关系的整体性的认识。你不能说，文艺就许描述这个，不许描述那个，整个客观世界都可以做它的描写对象。

我上面讲的整个知识体系的结构大大超出传统的知识分类法，是经典著作中没有的，是不是“离经叛道”呵？离经的罪名可能逃不了了，因为“书”上没有呀；但我自以为不是叛道，是根据马克思主义的普遍原理而阐释与发展的。对不对？

形象思维、抽象思维、灵感思维，是普遍的思维形式

我讲过有三种形式的思维，这就是形象思维、抽象思维、灵感思维。具体人的思维，不可能限于哪一种。解决一个问题，做一项工作或某个思维过程，至少是两种思维并用。两种，就是抽象思维和形象思维。所谓三种，就加上灵感。有一

点请文艺界同志理解，科学技术不都是抽象思维。都是推理吗？都是所谓“科学的很”的推理吗？不是那么一回事。要那么样，科学根本没有办法发展。这个爱因斯坦讲得很清楚，他说，科学发展不能尽靠推理，还有直感。那直感就是形象思维。科学技术界从前认为搞科研就是抽象思维，这事实上不可能。举一个很简单的例子。譬如人的手艺就不能只靠抽象思维。一个有经验的钳工老师傅，拿起一块不平的铜片，当当几下，就敲平了。如让我去敲，越敲越不平。什么道理，那就很难用抽象的道理把它说清。他可以给你讲，注意这，注意那，但总是形象的。我看这就是形象思维。娃娃先有形象思维，而不是抽象思维。人从小就会形象思维，说话、识字，就是形象思维。如果要推理，高小学生都不大行，到初中才能搞复杂一点的推理。对小孩子没法讲道理，他就会模仿。模仿就是形象，不是推理。从这个意义上来说，形象思维是普遍的。思维科学作为基础科学就要研究抽象思维、形象思维、灵感思维这三种思维的形式及其规律。关于抽象思维，现在形式逻辑搞清楚了，至于说辩证逻辑还是不清楚。有许多辩证逻辑的书，它总有经典著作中辩证法的那几条，而具体怎么用，就没有了。

看来，现在突破口是形象思维。形象思维搞清楚了，灵感思维的内涵、规律，也就差不多了。因为灵感实际上是潜思维。它无非是潜在意识的表现。人的大脑复杂极了，我在这里与同志们交谈，用的那一部分叫显思维，或叫显意识，这我可以直接控制，有意识地控制。那个潜意识，控制不了，没有办法控制。但是它同时在工作，就是不知道它怎样工作，它工

作的状态怎样。我想大家在工作中也会有体会，苦思冥索不得其门，找不到道路，然而不知怎么回事，它突然来了，这就叫灵感。我们在科学工作中也有这样的情况，常常一个问题，醒着的时候总是想不起来，不想时，或夜里做梦，却忽然来了。这说明潜意识在工作。你自己不知道，可是它在试验。试验行了，它就通知显意识，这就成了你的灵感。

潜意识是怎么工作的？采取什么方式？原则上讲恐怕也不外是抽象思维和形象思维。可是无法反省，反省不了。心理学研究表明，人所谓的自我不是一个，而是多个自我。这多个自我协调工作，就是正常的人，如果不协调工作，就变成精神病者，叫精神分裂症。一个人的思维也就是这样，潜意识、显意识，相互协调进行工作。对于潜意识的思维方式，现在只能讲到这样的程度。如果再要追下去，就要涉及到大脑的功能机理，大脑神经元的功能。那样，彻底是彻底了，但是目前只有等着，现在什么事都不要做了。因为人的大脑神经元的作用太复杂了。最近二十年，脑科学有很大发展，但是直到现在光是视觉还不知道是怎么回事。如果要从神经元追索，大脑皮层是什么东西等等，要那样彻底，只有等待。可是不必等待，人总有实践，实践是可以总结的。不要一次就追到根子下边去，而且现在也做不到。如果你一定要追，那么我就不要搞思维科学了，我去搞脑科学去了，脑科学搞清楚了，再搞思维科学。而事实上没有这个必要。所以，我觉得还是从总结经验入手。什么是显意识、潜意识？什么是多个自我？人有那么多实践，那么多事实，总可以解决些问题嘛！

至于说抽象思维、形象思维哪一种是更基本的？这恐怕

不能绝对化。就我自己搞科学技术的经验来看，两种都有。在文艺创作中，很强调灵感，还有只能意会，不可言传的这种情景，其实在科学工作中，许多时候也是这样。但科学不同于文艺之处，就是最后还要推理、证明。

在文艺工作者中，对抽象思维、形象思维有争论。恐怕有的同志强调这一面，有的同志强调那一面。而从整个文艺创作过程来看，我认为两种思维都要并用。在文艺创作中，特别是演员，很强调进入角色，其实演员进入角色，只是把角色的那个自我变成显意识中的自我而已，就是说自觉地运用潜意识。高明的演员都能做到这一点。他能成功地表演这种情绪，表演那种情绪，这实际上只是一种方法，只需培养、训练就可做到。

关于文艺的多样化和群众化

我很想同文艺界人士交朋友，但是现在隔行如隔山，科学工作者同文艺工作者很少交往。学问知识需要"杂交"，知识结构也得跟上时代的发展，不断地改革。这件事我呼吁了多年了，但收效甚微。这次《文艺研究》编辑部同志来相谈，我衷心感激。

文艺创作要反映生活，要有一个多样化问题。不了解各行各业的情况，就不可能做到丰富多彩，生动活泼。文艺创作不能清一色，即使个人的作品也要有不同风格。一个美术工作者，画画不能总是那个色调，这样你就需要多看看各种风格、各种流派的画，不能只看一种。文艺创作，不能只是一

种或几种形式，那样就会脱离群众。文学艺术不论哪个部门——音乐、美术、戏剧或电影，都有不同层次，不能一刀切。人们生活实践不一样，喜好也就不一样。还有个欣赏水平问题，因此更不能清一色，不能要求都喜好那一种。既要有“阳春白雪”，也要有“下里巴人”。我认为各种文艺部门的作品都是分为几个层次的，从人民群众创作的像民歌那样的作品起，到最高层次讲哲理的作品。我在美国呆过二十年，看到有一些音乐、戏剧就是为高级知识分子服务的，别人不去，就是学校里那些教授、研究生去，卖票不多，但它可以存在。当然也有广大群众喜欢的东西，但是这些在资本主义世界是自发的。我们是社会主义国家，必须有计划，必须首先考虑到广大群众喜欢的东西。为人民服务，为最大多数人民群众服务的那个部门，首先要抓好。但也不能只抓这个部门。只抓这个部门就会没有发展，就不能提高了。因此，其他部门也都要容许存在，给予必要的支持。

文艺创作中也存在中啊、洋啊这么个问题。人们的社会实践不一样，就有不同看法，这也是自然的事。但原则上讲，中、洋都要。拿中、西医来说，也存在中医同西医“打架”的问题。过去西医要把中医吃掉，这是不行的。所以我要为中医呼吁，中医有几千年实践，实践就是知识。中、西医不能是谁吃掉谁，而是要在中、西医的基础上创造二十一世纪的新医学。文学艺术也一样，无论中国的或外国的，都要考虑群众能否接受，对教育群众是否有利，创造出中国新时代的文艺。

提出两个文明的建设是对马克思主义的发展

根据以上观点，朦胧诗也好，比较文学也好，模糊思维也好，系统论、控制论怎样运用到文艺中去也好，所有这一些都是技术性的问题。最重要的是方针政策问题。比如说，十二大提出的两个文明的建设，就是在社会主义物质文明建设的同时，也要有社会主义精神文明的建设。这是非常重要的方针，是马克思主义的发展。现在大前提已经有了，精神文明建设方面，我们今后具体该怎么办？这说到底，无非也就是总结经验，总结人类历史的经验，总结国内、国外经验，当然也包括失败的教训。有了这样的总结，再讲具体的都好办了。文学艺术的问题，比经济问题还要复杂，规律也还要复杂，这就要大家去研究。要解放思想，把马克思主义列宁主义的普遍真理同中国的实际结合起来，这样，自然就可以从其中找出方案、办法来。听说中国社会科学院文学研究所等一些研究单位和文艺理论刊物对研究方法问题，展开了讨论，各抒己见。什么才是好的方法？我以为中央已经为我们作出榜样，就是上面讲的：解放思想，把马克思列宁主义的普遍真理同中国的实际结合起来。

最后给你们通个消息，关于思维科学开了一个会，山西又开了一个会，报上一登，大家就干起来了。干得如何，当然还要拭目以待，不过山西省社会科学院很支持，省里已经批准成

立了一个思维科学研究所。两个月前才建立。他们还想办一个刊物《思维科学》。其他如黑龙江省委党校也都准备搞。这是一个攻关项目，我们欢迎文艺界有志之士来参加，和我们一道来攻关。

（根据录音整理，原载《文艺研究》1985年第1期）

关于马克思主义哲学和文艺学美学方法论的几个问题

一 关于马克思主义哲学的重要意义和科学体系的构想

我从前在国外，在自己的科研工作中，做了点事，对于应该怎么办事，问题应该怎么看，有一些体会，我自己还满得意，因为那总算是自己的心得。后来回到祖国以后，初步接触到马克思主义经典著作，觉得我那点东西就太肤浅了。经典著作里都有，而且比我说得好得多，深刻得多。打那以后我就感到了马克思主义哲学的重要。那时候，毛泽东同志也号召我们去学习。我是认真地去学的，越学越觉着有味，有那么几本书，学完了以后，觉着里边的一些道理，运用到我们的实际工作中去，非常之开窍。

这几年，我听到这样一种说法，认为辩证唯物主义与历史唯物主义是并列的，我就很纳闷。列宁在《卡尔·马克思》一文中就说过，马克思、恩格斯为什么研究社会现象、建立历史唯物主义观点？他们这样做，是为了用大量的社会历史现象的事实来说明辩证唯物主义的正确性。[1] 我觉得列宁的这种说

① 参阅《马克思恩格斯选集》第1卷，第10页。

法是对的。世界上的一切理论，都是一层一层地概括的，到了最高层次就是哲学，就是人认识客观世界、改造客观世界总结出来的最高的原理、最有普遍性的原理。这种最有普遍性的原理就是马克思主义哲学的核心，就是辩证唯物主义。这是很简单的道理。这种辩证唯物主义的基本原理是谁也不能违背的。外国的一些科学家，在科学研究中犯错误，就是在这个问题上老是弄不清楚。要不就是唯心主义，要不就是机械唯物论。前几年我看到一位外国科学家，曾获得诺贝尔奖金，是搞脑科学的，名字是R·斯派雷(Sperry)，八十多岁了，在脑科学上很有成就。他在一篇文章中一开始就声明："我反对马克思主义。"其实他讲的许多道理都符合马克思主义的原理。他说，脑的作用、思维的作用是有不同层次的，不要把低层次与高层次搅在一起。人的意识的作用是脑功能的最高层次。这话讲得很好，是真正符合马克思主义的。他在科学上有成就，不用正确的哲学思想指导是不行的。他恰恰是运用了马克思主义的一些哲学原理，可是他却反对马克思主义，真是滑稽。他自觉地说他反对他在不自觉地运用的道理，你说可笑不可笑？

下面，我谈一谈科学以及人类的知识的问题。

科学可以包括几个部门。从历史上看，在马克思、恩格斯的时代，恐怕只有一门，这就是自然科学。当时，只有自然科学比较完整，比较系统。不过，那时的自然科学也没有达到现在这样的发展水平。当时，将科学理论用于工程技术还刚刚开始，在世界上出现设有工科的高等院校是在十九世纪六十年代。所以，马恩的时代只有自然科学，而且只有基础科学这

个层次，没有直接应用这个层次。到了十九世纪末，工科高等院校一下子发展起来，工程技术成为自然科学系统的一个组成部分，即用自然科学直接改造客观世界的部分。到了二十世纪二、三十年代，又出现另一种现象：在基础科学和直接改造客观世界的工程技术之间又出现了一个技术科学或叫应用科学的层次。总之，自然科学领域比较发达，历史较长。在自然科学系统中，首先是基础科学，如物理、化学、生物学、天文学等等；其次是技术科学，如电子学、力学等等；然后是各式各样的工程技术，如机械工程、航空工程、航海工程，等等。这是个纵向门类的划分。后来，我想，这些门类还要概括，往上面的马克思主义哲学挂起钩来。就是说，要有个桥梁。

这个桥梁是什么呢？我认为，自然科学与马克思主义哲学之间的桥梁是自然辩证法。关于自然辩证法的内容，现在有争论。我不同意于光远同志的看法。他认为自然辩证法是多门学科的学科群。我觉得不能那么看。我认为还是应该按照恩格斯的说法。恩格斯在开始构思他的自然辩证法时，曾给马克思写过一封信，向马克思谈了自己的想法。他说：物质世界、物质世界的运动、物质在时空中的运动、物质运动的层次、不同物质运动层次之间的联系，这就是自然辩证法的内容。

对于其它科学门类来说，我认为，社会科学到马克思主义哲学的桥梁是历史唯物主义。数学也是个独立的、普遍运用的科学，它到马克思主义哲学的桥梁是数学哲学，数学家叫元数学。系统科学到马克思主义哲学的桥梁是系统论；思维科学的桥梁是认识论。还有人体科学，研究人体与复杂环境的

关系的科学，它到马克思主义哲学的桥梁是人天观，研究人与自然的联系。一九八二年以前，我想起了这六门科学。后来发现这还不够，忘了我们这些穿军装的了，把军事科学忘了。我们作为炎黄子孙，中国人对军事科学的造诣是非常高的。实际上，军事科学不限于打热仗，现在不是还有贸易战、商战吗？人类大的集团之间的矛盾斗争，都是军事科学的内容。军事科学到马克思主义哲学的桥梁是军事哲学。下面谈谈文艺。

文艺与其它科学门类大不一样。文艺作品不是科学。但是，研究文艺的文艺理论是科学。文艺理论到马克思主义哲学的桥梁就是美学。

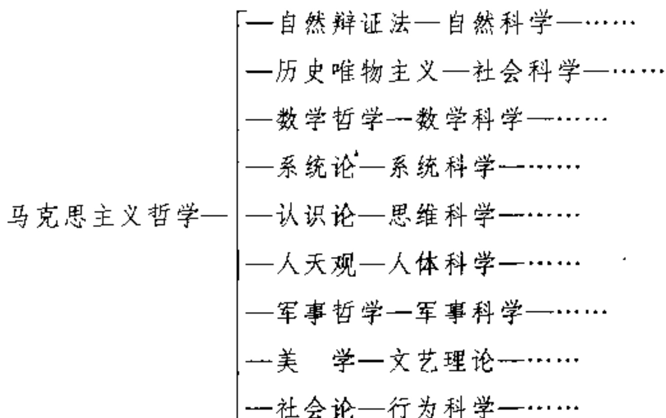
今年初，我发现这八门科学、八个桥梁还是不够，发现还有个行为科学，我们无法把它安到哪个学科之中，安不进去。于是，我在今年四月中国科协的"交叉科学"讨论会上讲，还有个行为科学。它到马克思主义哲学的桥梁应该是什么，我还没有想清楚。后来《光明日报》把消息登了出来，许多人来信建议这个桥梁应该是什么什么。我觉得谈得都不对。最近我写了篇文章，谈行为科学的体系，发表在今年《哲学研究》第八期上。我认为，马克思主义行为科学不同于资本主义国家的行为科学。我的定义是：行为科学研究个人与社会的关系。这里面无非是两个问题，一个是人在社会中的发展，一个是人的意识与社会的发展。我认为，人的意识跟社会发展的关系是很重要的。一般地说，人的意识是从社会实践中来的，因此，人的思想总是要落后于社会的发展。但是也有例外，当社会受到落后制度的阻碍，没有向前发展，人的思想就要超越现

实，就要革命。比如，在我们国家，在三、四十年代，中国共产党是个先进的集体，人民大众响应共产党的号召，他们的思想超越了旧中国的现实，是先进的。但是，如果社会不是停滞，而是发展的，特别像我们现在的中国，有很先进、水平很高的中国共产党中央的核心领导，制定了建设社会主义的正确的路线、方针、政策，我们国家这几年发展很快。在这种情况下，恐怕大多数人思想都跟不上。因此，出现一些问题，比如有些过去很好的党员、干部，现在却去搞歪门邪道，卖假药，等等。他们这些人是老脑袋瓜，现在一下子要对内搞活，对外开放，要富裕起来，他就不知道该怎么办了，一办就错，不知道要富起来还要守法，而且这法又与老的一套不同，是新的历史时期的法。正像黑格尔所说，“凡是现实的都是合理的，凡是合理的都是现实的”，没有什么可怪的。我们是搞科学的，不要动气，要冷静地去研究一下。关于这一点，我要感谢你们研究文艺的同志。我最近看了一篇文章，就到处向人家介绍，就是《中国社会科学》今年第三、四期上发表的一个叫季红真的女青年的文章，题目是《文明与愚昧的冲突》。她讲的是文艺，讲文学在粉碎“四人帮”和三中全会以后的发展，但她讲到了整个社会的核心问题。因此我认为：马克思主义行为科学到马克思主义哲学的桥梁，如果暂时起不出更好的名称，就叫它社会论。总之，行为科学研究人与社会的关系，内容有两个方面：一是思想政治工作、伦理、教育；再一个是法制。实际上，中央已经采取了措施。一个是精神文明建设，一个是社会主义法制。人的意识跟不上形势的问题不是暂时的，因为社会在不断发展。不过，总会有一些先进人物能够跟得上，走在社

会的前面。我想，解决这一问题的唯一办法就是以后要大力发展文化教育，大力发展社会主义精神文明建设。

这样一来，我就把科学划为九个部门，搭了九个桥梁。

我们可以把这一科学体系表示如下：



我这样讲，是为了强调科学是个整体，而不是分割的。这一点很重要。所有的学科之间都是互相联系的。我不大赞成所谓"交叉科学"这个概念。所有的学科都是交叉的，相互联系的。我也不赞成"边缘科学"的说法。有边缘，还有中心呢。你就是中心，他就是边缘？任何一门学科都是根据实际需要建立的。有的是老的，有的是新的。老的也可能经过换装变成新的。总之，各个科学部门是个整体。对此我有许多体会。我在实际工作中，不是仅仅用哪一门科学。任何一项工作，都不是用哪一门科学可以解决的，都需要把各门学科有用的东西一起运用才能解决。我们强调科学的整体性，还有一层意

思，就是说，所有的科学技术最高的概括就是哲学。哲学指导我们一切科学部门的研究，是一切。

当然，这不是说马克思主义哲学是僵化的。恰恰不僵化。因为它通过九个桥梁与各门科学相联系，各门科学的发展又通过桥梁反映上去，发展和深化马克思主义哲学。我在《文艺研究》一九八五年一期上说过，我这个人"离经"这个罪名是免不了的了，因为讲了些经典著作上没有的东西；但我不承认我是"叛道"；我是坚决拥护马克思主义的"道"的，可是我不迷信书本上讲的东西。

我把马克思主义哲学和全部科学技术组织在一起，也可以解决当前哲学界在议论的一个问题：什么是马克思主义哲学的对象？吉林大学高清海同志在《哲学研究》一九八五年八期上就有一篇专论讲他对这个问题的看法。一百年前恩格斯在《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》中就说过，由于自然科学的兴起，"自然哲学就最终被清除了"。我现在又进了一步，由于科学技术体系的形成，只有同全部科学技术相结合的哲学才是马克思主义哲学。其它的所谓"哲学"也将"最终被清除了"。这不是彻底解决了马克思主义哲学的对象问题了吗？

还有一个问题：是不是人类通过实践创造的知识都包括到上面的科学体系之中了？没有。有好多好多东西不在这个体系里。我们每个人都有许多实际工作经验。但这些经验还不是科学。有些事情，说不出道理，但你按照那个办法做了，就能解决问题。最大的一个例子，就是中医理论，中医的医药学。这是一笔宝贵的财富，我们的宪法上都写着要发展传统

的医药学。但中医理论确实和现代科学技术挂不上钩。它是宝贵的知识,但不是科学。我用了一个词,把它叫做前科学,是科学以前的阶段,还没有进入科学,将来终将进入科学。人类的社会实践就是这样,先形成经验知识,这是前科学,然后上升到科学,再一步步上升,最后概括为马克思主义哲学。

二 关于系统论的一些问题

现在理论界都在谈"三论",我们的高级领导人也讲三论。系统论、控制论、信息论,就是所谓的三论。我不同意笼统地提三论,把三者并列起来。我认为,不是三论,而是一论。我刚才讲过,系统科学到马克思主义哲学的桥梁是系统论,而不是控制论、信息论或三论。在系统中,当然包括了控制的概念、信息的概念。因为是个系统,它就不是分割的,而是有层次的、分部门的。层次之间、部门之间要互相影响,当然要通过控制,通过信息。最根本的概念是系统。所以说是一论,怎么是三论呢?我早就开始宣传系统工程、系统科学、系统论。十年内乱时,说了就要挨批,所以就暂时不说了。一九七八年,十一届三中全会前夕,我又来劲了。从那时到现在,过了六、七年,已经被普遍接受了。最近全国政协开会,邓颖超同志最后讲话时也用了"系统工程"这个词。实际上,许多自然现象、社会现象,都是有系统的、分层次的。你要分析研究这些现象,就要用系统的观点。

关于系统论的创始人贝塔朗菲,他的名字前边有个冯,是个贵族。他是奥地利人。他有局限性,但也有很大的功劳。

作为生物学家，他的贡献就在于批判了还原论。他认为，还原论研究生物现象，由器官到细胞，由细胞到细胞核，细胞核到分子，再到原子，越弄越糊涂，不能解决生物学的根本问题。这种看法他在三十年代就提出来了。后来到第二次世界大战期间，他跑到美国，继续宣传这种观点。这种观点是对的。完全依靠还原论不解决问题。因为你把完整的事物越切割越细，结果只见树木不见森林。

那么，是不是只是到了贝塔朗菲才有系统观点，在马克思恩格斯那里就没有呢？不是。恩格斯在《费尔巴哈和德国古典哲学的终结》中就说过，现在研究自然已经不能把它分割开来，而要把它看作一个不断发展变化的整体。这个思想很清楚，不是系统观点吗？当然，马克思恩格斯限于那个时代，还来不及发展这个思想。所以我们现在发展系统论，绝不是要否定马克思主义哲学，而是要深化、发展马克思主义哲学。

对于外国人，我们应采取科学的态度。他们说得对的，我们应该吸取；说得不对，就应该指出来。今年八月中旬有位瑞士联邦高等工学院的教授在钢铁学院讲控制系统理论，画了个图，有机械系统、电机系统、生物系统，等等。他说这些系统越来越复杂，越来越搞不清楚。如果再往后，到了社会系统、经济系统，就完全不知道是怎么回事了。他讲完以后，我憋不住，就站起来说："我们的朋友讲：社会系统、经济系统完全一抹黑，无法了解。这是由于社会制度不同，因而我们和我们的朋友对社会的看法也就完全不一样。我们的朋友可以走他的路，我们走我们自己的路。"翻译大概译给他听了。我的意思是：假如把社会看得一抹黑，无法了解，我们还搞不搞社会革

命、社会制度的改革？要进行革命或改革，就是说社会并不是不可知的。总之，外国人说的东西可以参考。比如，我宣传的系统论、系统科学并不都是我自己的东西，我也参考了他们许多人的看法。但不要不加分析地盲从。

关于苏联的系统论研究，比如乌约莫夫等人，有些悬空，有些脱离实际。苏联哲学家常犯的毛病就是空空洞洞，不结合实际。我研究系统科学、系统论，从系统工程开始，与实际联系起来。中间层次是技术科学。我把控制论、信息论放在技术科学这个层次，它研究信息的传递、系统的控制。在这个层次还有运筹学，等等。再上边的一个层次，就是系统学，然后就到了桥梁——系统论。再上边就是马克思主义哲学。总之，要结合实际。脱离了实际，你还谈什么呢？当然，我不是反对理论。理论脱离不了实际，实际也脱离不了理论。理论跟实际是冷与热的结合。搞理论的头脑一定要冷静，但完全学院式的研究是不行的，一定要投入到火热的实际斗争中去。一冷一热，要结合。

三　关于人工智能的问题

一九七九年，中央党校约我去讲课，我说：电子计算机可以代替人的部分脑力劳动。当时反映很强烈。有人说我是机械唯物论。但我一直坚持我的看法。然而，当初有些说我是机械唯物论的人，现在一下子又跳到另一边，说计算机可以完全代替人。实质上，对这个问题要坚持辩证唯物主义。实际上，人脑的结构复杂极了，我们一直没有搞清楚。虽然脑科学

最近二十年有很大发展，是个热门，但是，脑科学的成就，在现在来看，仅仅摸到了人脑的很有限的一点点。而且，我们知道，人脑这个东西是变化的、发展的。人由于实践，使人脑不断变化，或不断提高。这个道理很简单。比如，刚生下来的娃娃，要学习，要受到环境的影响，脑子就会不断地发展变化。人脑的特点就在于它不是天生的，而是随着人的实践不断变化的。然而现在的机器人，却简单极了，恐怕最笨的人都比它聪明，你让它干什么它可以干，没有设计那种程序，它就干不了。我讲一个笑话：去年日本东京开了个第五代计算机会议，宣传得很厉害。日本方面也确实拿出了一些成果来给大家看。我们中国代表团中有一位北京大学的副教授叫马希文，他是研究逻辑的。他在参观时，看到这样一种表演：有一台电子计算机，只要谁在钢琴上弹一个旋律，一个曲调，电子计算机马上就会把乐谱给你翻译出来。参观的人中有很多人去尝试，计算机都给翻出来了。马希文同志就在旁边看，大概看出了一点窍门，就走上去也弹了一段。他弹的是和声，很特别，不是按常规弹的，结果机器人就傻了眼，几分钟过去了也翻不出来。机器人的本事就那么大。现在，机器人、人工智能是个热门，而且它确实非常重要。因为根本没有什么智能的电子计算机在过去的二十年里的发展已取得了非常大的成就，大大促进了生产力的发展。可想而知，如果计算机有一些智能，就会如虎添翼，就更不得了。十八世纪末出现的产业革命，大约经过了一百多年，到本世纪初，才形成自动化。现在的计算机，只是会计算，就已经对社会产生了这么大的作用，像托夫勒、奈斯比特讲的什么浪潮呀，趋势呀，等等。假如计算机变

成智能机，即使智能很有限，那也非常了不起。不过，说到底，它的智能毕竟是有限的。像刚才所举的例子，日本的机器人让我们的马希文同志一治就给治住了。人比它要高明得多。从辩证唯物主义角度看，永远是这么一种关系：机器是人做的，人创造了一种非常聪明的机器，人就又聪明了一些。这个距离总是这样。这种观点是符合辩证唯物主义的。认为机器可以消灭人，就是机械唯物论。

四　关于数学方法的运用

数学是一种方法。以前我不知给多少人讲过，数学是一种非常重要的工具。数学本身的意义应该让数学家自己去讲，对于我们这些运用数学的人来讲，数学是一种十分重要的工具。不过，数学不能改变正确与错误。你原先是错误的概念，再用数学也正确不了；你原来是正确的东西，如果不用数学，无非是慢一点，但终究还是正确的。总之，数学仅仅是一个工具。用了一种更好的工具，可以使你的工作顺利一些，迅速一些，省力一些。例如：研究"红学"的同志，关于《红楼梦》中人物的年龄历来有争议；但书中人物很多，一个个去数，实在没有这个精力。争议也就解决不了。但现在镇江市地震办公室的彭昆仑同志用了系统工程的方法，通过电子计算机计算，把问题比较圆满地解决了，黛玉入都时为九岁，并探讨了《红楼梦》中的三个年龄序列的原因[1]。这是把系统工程用于

---

① 见"纪念曹雪芹逝世二百二十周年学术讨论会"论文。

文学研究了。

当然，现在有些乱用数学符号、数学公式的人，我看无非是唬唬人罢了，没什么了不起的。

五　关于决定论与非决定论以及物质世界的层次(五观)的问题

关于决定论与非决定论的问题，我认为，所谓非决定论，无非是有些因素、有些因果联系还没有认识到，这些因素在产生作用，但却不在你的控制之内，所以产生了非决定论。在自然科学领域常举这样一个例子：在量子力学中，爱因斯坦与玻尔的争论，现在已经有苗头说明为什么会产生量子力学的非决定论，这就是由于我们还没有深入到物质世界再下边的一个层次。如果深入到物质世界的下一个层次，进一步揭示物质世界的规律，就会是决定论而不是非决定论了。这个问题自量子力学产生以来，一直在争论。现在看来，解决这一问题的途径就在于向物质世界更深层次挖掘。我们过去对于物质世界的认识，只有宏观、微观两个层次。所谓宏观，比如我们这些人、房子、地球，都属于这个层次。所谓微观，要用到量子力学，要深入到分子、原子、原子核、基本粒子这个世界。我们国家的天文学家戴文赛教授提出还有个宇观，就有银河系那么大，十万光年左右。目前物理学上有个苗头，发现微观世界下面还有个层次，我给它起了个名字，叫渺观。不仅如此，在宇观上面，也还有个层次。从前在天文学、宇宙学上有个宇宙的大爆炸理论，认为宇宙从前是从一点开始的。这在哲学上

总是通不过。哲学家们提出：宇宙在大爆炸的一瞬间之前到底是什么东西？它是否存在？恩格斯在《反杜林论》中就谈过这个问题。当然，宇宙大爆炸理论有很多与天文观测相符合之处，但也有许多现象说明不了。于是，在五、六年以前开始出现一种理论来修正它，这就是暴涨理论。这个理论就解决了上述问题。它认为宇宙不只我们这一个，我们这个宇宙是在我们的特殊条件下形成的。在更大的范围里还有更多的宇宙，五花八门的宇宙。这又是无限的了。这个范围就更大，我给它起了个名，叫胀观。所以，现在不是宇观、宏观、微观，而是胀观、宇观、宏观、微观、渺观，是五观了。但是五观是不是到头了？没有。科学是无止境的。在一定的层次里，你说是非决定的，但这只是一个层次的看法，不要认为这是天经地义的。在实际生活中，非决定论的因素总是有的。人不可能了解全部情况，你不了解的那部分在起作用，无法控制，当然是非决定因素了。决定与非决定是辩证的统一。在社会科学和文艺理论中，也应该这样看。

六　关于文艺理论基本观点与方法的关系

上面说过，数学方法不能改变正确与错误。任何一种方法都无法改变原来理论的正确与不正确。方法不能改变本质性的东西。因此，文艺理论要发展，必须建立在正确的文艺理论观点上，同时为了研究的需要引用现代所有的有效方法。就是说，你的出发点必须是对的，即要符合马克思主义哲学。

只有先树立正确的理论观点，然后，在这个前提下，什么方法都可以用。如果没有正确的观点，只有数学符号、概念术语，那么你的所谓方法是空的。你不要在那儿变戏法，不要把你的老底藏在数学符号后面。你先亮你的老底，谈你对问题的基本观点，然后再说你的方法。在我们自然科学领域，不允许拿符号、方法代替基本的认识。自然科学界的名家都是一上来就先谈自己对问题的基本认识，用简单的语言，把基本观点很清楚地表达出来，然后才用很高深的数学等方法谈自己是怎样处理的。不能先用符号、公式唬弄人。这在自然科学界是不允许的。

据说在文艺理论界有种说法，说今年是“方法论年”，明年是“观念年”。我看，还是先谈观念，后谈方法。咱们今年就是“观念年”，先谈你的观念，把你的老底亮出来，今年吵不清，明年再吵嘛。我始终认为，方法是第二位的，根本的认识是第一位的。至于用什么方法，很难说只能用什么方法，不能用什么方法。既可以用这种方法，也可以用那种方法。各有千秋。研究问题的不同层次，可以运用不同的方法。方法是根据问题来选择的。

七 关于科学技术对文学艺术的影响以及技术美学的问题

关于技术美学，我没有多少时间来搞。我收到浙江省政协委员顾盼同志的文章，他说，文学艺术离不开社会，而社会受科学技术的影响很大。现在，科学技术极大地影响着生产的发展，对生产关系、上层建筑也有很大影响。在这种情况

下，美学要发展，就不能不研究技术美学，不能不研究技术对于艺术、对于美学的影响。他的这个观点我赞成。我在第四次文代会上讲了一通话，也就是宣传这个观点。我说，科学技术对文学艺术有很大影响，因此，文艺理论以及它到马克思主义哲学的桥梁——美学当然与技术有密切的关系。因此，要大力研究技术美学。

关于科学技术对文艺的影响，我最近还和我爱人蒋英同志谈过这个问题。我爱人是中央音乐学院的声乐教授。我问她：现代科学技术对你们的音乐有没有影响呀？她说，“当然有了，影响可大了。现在有录音带，音响技术，等等，都是现代科学技术的产物。我们在年轻的时候，有许多解决不了的问题现在都很容易解决。过去，要研究一个音乐家，先要找来他的乐谱；看了乐谱，还不知道他的音乐究竟怎么样，要琢磨好久好久。现在就很容易了，把他的谱子找来，再把录音带找来，一听就知道怎么回事了。所以，科学技术对于音乐的影响是不用说的。”恐怕这种情况对于各门艺术来说都是存在的。这就是物质、物质活动、科学技术对文学艺术的影响。我在文代会上还讲过，由于科学技术的发展，还可能产生新的艺术部门。现在所谓的技术美学就是这样产生的。

八　关于文艺预测的问题

预测的问题，被一些人搞得很神秘。其实预测问题，在马克思主义看来，就是研究过去可以了解现在，研究现在可以知道未来。我看，现在所说的预测，无非是一种方法，它不能改

变实质性的东西。实质性的东西有两个。对于文艺来说，一是你所了解的文艺情况是否真实？再一个，文艺是社会发展的一部分，你对文艺发展的规律掌握了没有？有了这两个东西，预测当然就出来了。比如，现在党中央讲到建国一百周年，即二〇四九年，要赶上世界发达国家的水平，就是个很重大的预测。现在是一九八五年，到二〇四九年，还有六十五年。为什么能这样预测？因为中央了解世界的情况。其中重要的一点，就是小平同志说的，近几十年，在世界范围内，大仗打不起来。这个预测完全是在了解世界情况基础上产生的。再有一点，就是中央了解历史发展的规律，是按历史唯物主义观点总结出来的。至于是怎么算出来的，那是个方法问题。你这么算也行，那么算也行。预测的本质就是这样。现在预测被弄得很神乎，似乎方法可以决定预测的结果。我认为，预测首先是了解情况，掌握规律，而方法不是决定性的东西。

现在有种倾向，有的人搞社会预测、文艺预测，完全受托夫勒、奈斯比特的那两本书(《第三次浪潮》、《大趋势》)的影响。这里边有一个很大的问题：托夫勒、奈斯比特的两本书是资本主义国家出版的，代表着资本家的思想，对于我们社会主义国家来说，根本不能代表我们的看法。我曾向马洪同志建议，组织一些人把这两本书以及其它一些书分析分析，看看哪些讲的是对的，哪些是胡说八道。我们国家对于正确的、科学的东西，是不能否认的，但是我们的社会制度不同，我们不可能得出与托夫勒、奈斯比特同样的结论，不能按照他们的路数来。他们的路数是要让资本主义永远兴盛下去，而我们要走向共产主义。

我看文艺学

英籍作家韩素音女士不久前提出要解决文学艺术和科学技术相分裂的问题,说分裂是不利于文化发展的。这大概是说西方国家的现实情况。在我们国家里,也有些同志把科学和艺术看作是截然孤立甚至对立的领域,把科学家看作是与艺术绝缘的人。我认为这种认识也不利于我国社会主义现代化建设,所以在一九七九年第四次全国文学艺术工作者代表大会上呼吁文艺工作者要多和科技工作者交朋友,以促进相互的了解。在一九八〇年第二次中国科协的全国代表大会上,我又讲了科学技术和文学艺术发展的联系,提出科学技术现代化一定要带动文学艺术现代化(这篇东西后来发表在《科学文艺》1980年2期)。这点努力可能有些效果,但眼看得见的变化也不大。紧接着的倒是在国内出现了"美人儿封面"的科学技术普及期刊和所谓"科幻小说"这样的奇特产品。现在好了,终于在一九八二年第三期《科学文艺》上有了马识途同志的文章,对文学艺术和科学技术的结合,对科学文艺提了看法,我读后感到非常愉快,很赞同。是呵,道路总是曲折的。

但我也是乐观的,这条路一定要走通。所以我再写这篇东西,讲讲把文学艺术活动看作是有规律可循的,因此可以作为一门学问——文艺学来研究。我的这点意见,对不对?请

大家指教吧。

二

我感到文学艺术界的同志对一切规章制度比较敏感，因此可能不喜欢听人讲什么规律；据说有的甚至不承认有美学这门学问，强调自由创造。我们这些科技人员，常常被文化人同志们认为是一群刻板行事，思想不那么活跃的家伙，因为科技人员信科学，讲自然规律不可抗拒。这是把规律的约束和创造的自由对立起来了。其实规律是客观存在的，不管人喜欢不喜欢，它都要在那里起作用；不承认它，一旦违背了它，倒要撞车，反而没有自由了。承认规律的存在，努力去认识它，利用它去活动、去创造，才有真正的自由；这才是从必然王国走向自由王国。

当然文艺工作者在许多领域内也还是重视研究规律的。例如在绘画，就要研究色彩、明暗、线条的学问。在音乐，就有和声学，对位法，以及器乐法等专门学问。这些学问可以说是科学技术在文艺中的应用，是文艺技术科学。

另外在我们国家，文学艺术有一个最终目的，就是要使我国的文艺为人民服务，为社会主义服务，这是坚定不移的，就如科学研究的结果决不能违背客观观察和测验。要做到这一点，一定要研究理论，首先要研究马克思主义的文艺理论，坚持并发展毛主席《在延安文艺座谈会上的讲话》。这都是研究文艺与政治的关系，可以称为文艺学的政治理论，或政治文艺学。但还有其它理论。要加深对文学艺术事业的认识，例如

现代文学艺术的结构，分几个大的部门？大部门之间的关系怎样？部门内部也还有层次，一个一个台阶，逐步提高。研究这种内部结构的学问可以称为文艺学中的文艺体系学。

当然，根据辩证唯物主义的认识论，文学艺术的实践的最高概括总归于马克思主义哲学。马克思主义哲学之所以是指导我们社会实践的原理，是因为它本身就是人通过实践所获得的，对客观世界认识的最高概括。

二

我曾在谈到科学技术的体系时，把现代科学技术划分为六个大部门：自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学和人体科学（见《哲学研究》1982 年 3 期），扩大了传统的科学体系。与这相似，我想文学艺术也有六个大部门。

一个文学艺术的大部门是小说杂文，这包括长篇、中篇、短篇小说，报告文学，章回小说，杂文等。表达手段是文字的陈述。

再一个文学艺术的大部门是诗词歌赋。表达手段虽也是文字，但陈述性少，更多运用传神。我倾向把群众创造的顺口溜，不太文雅的打油诗都包括在这一大部门。

另一个文学艺术的大部门是建筑艺术。我想这不宜只包含土木构筑，还应把环境包括在内，也就是园林艺术，它们本来是一个整体，不能分割。在这一领域里，小可以缩到盆景，大可以到几十公里的名山风景区，再大可以扩为上百公里的国家保护游览区。因此这个部门应该称为建筑园林。

又一个文学艺术的大部门是书、画造型艺术。这里包括米粒上刻图、刻字，再大一点到印章、泥人、书法，直至壁画、佛像。小至一毫米，大至四川乐山大佛的几十米。

再一个文学艺术的大部门是音乐。声乐、器乐、独唱、独奏、合唱以及大小乐队的演奏。

最后一个文学艺术的大部门是综合性的艺术，包括戏剧、电影、舞蹈和歌剧类的我国各剧种，如京剧、沪剧、评剧等。相声、说唱也可归入这一大部门。至于电视剧当然归入到这里了。这个部门也包括节日烟火以及最近出现的激光和音乐综合演出。

以上六个文学艺术的大部门是用其表现方法来分的，能不能这样分？有没有大的遗漏？应该探讨。现代文艺的一些重要技术手段，如广播、电视、唱片、电视片、录音带、录相带等就同古老的书画、画册一样，可以为不止一个文学艺术部门服务，它本身不是什么文学艺术内在的部门。当然，技术手段影响行政组织，所以国务院分设文化部和广播电视部。

至于与科学技术和文学艺术都有关的如科学技术普及作品和科学小说、科学幻想小说呢？我想科普作品不妨纳入科学技术。科学小说和科学幻想小说以及这类题材的电影等可以归入文学艺术，进入上述六大部门中的一个部门。

三

关于文学艺术的结构问题，除了纵的大部门划分之外，也还有一个横的划分，就是前面讲的分台阶的问题。毛主席《在

延安文艺座谈会上的讲话》中提到普及和提高的关系时就举两千多年前"下里巴人"和"阳春白雪"的例子。"下里巴人"是群众性的,大家懂得的歌曲,而"阳春白雪"是高级的歌曲,能唱的人比较少。可见分台阶是自古已然。文学艺术,不管哪一部门,是诗词,是戏剧,都分若干个台阶:第一个台阶是民间的,群众自己创作的,这是文学艺术的基础材料。文学艺术的专业工作者都要在此基础上提炼加工,从此吸取营养,创造出更高台阶的作品。高级作品逐步为群众所接受,又能在普及之后对群众的文学艺术作品有所提高。专业工作者靠群众,群众又靠专业工作者;高级作品要有低级作品的基础,低级作品要依赖高级作品才能上升发展。因此第一个台阶是十分重要的。

在第一台阶以上还有几个台阶?我现在也还说不清楚,大家来探讨。但我想总不会是一两个台阶,因为,我认为文学艺术有一个最高的台阶,那是表达哲理的,陈述世界观的。在诗词部门就有,李白的《下途归石门旧居》是这样一个例子吧。在音乐部门中也有,贝多芬的第九交响乐,弦乐四重奏 111 号作品,布拉姆斯四首庄严歌曲等都是。这类最高台阶文艺作品给人的冲击是深刻的,持久的,所以我想,应该把它们放在顶峰位置。如果同意这样的看法,那我们就可以讨论是否所有六个文学艺术的大部门都有这种表达哲理的作品,哪个部门暂时没有,就是那部门的一个奋斗目标了。

讲了文学艺术的小说杂文、诗词歌赋、建筑园林、书画造型、音乐和戏剧电影等六个大部门,讲了文学艺术从群众性创造的第一台阶到哲理性作品的最高台阶,文学艺术体系的轮

廓就有了，当然还有大量研究工作要做，还有待于充实和深化。

四

关于文学艺术这门把文学艺术作为人类一个方面的社会活动来研究的学问，我能说的就暂到此为止。除了政治文艺学和文学艺术体系学之外，可能还有其它文艺学的组成部分要我们去研究。总之文艺学实际上是对应于又一门现代学问——科学学的，科学学是把科学技术作为人类又一个方面的社会活动来研究的学问。不论文艺学，不论科学学都是建设社会主义物质文明和社会主义精神文明所需要的学问。

超出文艺学再往上，就是哲学了。人类文学艺术活动这一社会实践概括成什么呢？我想是马克思主义美的哲学。我赞成李泽厚同志的见解：美是主观实践与客观实际交互作用后的主客观的统一。其实不但文学艺术的美是如此，科学技术也有美，也是如此，A·爱因斯坦就是这么说的。

（原载《艺术世界》1982 年第 5 期）

从思维学的角度研究中国古代文学

戴汝为同志　钱学敏同志：

我近日在想：既然文学创作中要运用抽象（逻辑）思维、形象（直感）思维和灵感（顿悟）思维，那我国几千年古老的文学作品不就是三种思维的结晶吗？那我们为什么不从中国的赋、诗、词、曲及杂文小品中学习探讨思维学呢？它们是最丰富的泉源呀。

最容易的是对联，这在旧中国是文人思维的基本功。它也最容易分析入手。例如，最熟知的有：

五月黄梅天
三星白兰地

这最简单，只是字与字对。复杂一点是毛泽东与周恩来的对联：

橘子洲，洲旁舟，舟行洲不行（毛泽东）
天心阁，阁中鸽，鸽飞阁不飞（周恩来）

这就不只是字与字对，而且有巧妙的涵义。

更深一点是清代名儒纪晓岚被一江船上武夫难倒的故事。这武夫乘的船有帆，纪晓岚的船无帆用橹。武夫出联为："两舟并行，橹速不如帆快"。这里利用"橹速"与"鲁肃"谐音，"帆快"与"樊哙"谐音，说文不如武。纪晓岚一时无对，被困数日，闷闷不乐。直到数日后抵福州主持院试大典，听到乐声，才顿悟到，下联应是：

八音齐奏，笛清怎比箫和

这里"笛清"与"狄青"谐音，"箫和"与"萧何"谐音，说武不如文。这对联就不止于形式，字与字对，而且通过谐音运用典故，达到对阵。

这种文例极为丰富，长联发展到昆明大观楼长联，每联九十字。更有邓小平旧居长联，每联二百五十字！真洋洋大观，是一宝库，也是我国文人的心血。

从思维学角度看，对联的过程是：出联的上联是给出一个结构，请应联的下联人按此给定结构去找零件，字、词填入这个结构，思维就在于搜索思想库找材料。这就是对联答对联的思维学——搜索入结构。

我自己体会，所谓形象（直感）思维则是与上述答对联相反的：有材料，但无结构。思维的任务是找形象，即结构。相反，不也相成吗？我们总结中国极为丰富的对联文学，不能为研究形象（直感）思维做贡献吗？知道形象（直感）思维是从零碎材料找结构不就是一个开端吗？从思维学的角度研究中国

古代文学是值得的。

以上当否？请指教。

此致

敬礼！

钱 学 森

1994年9月18日

我们要展望二十一世纪

我们的文化发展要预见到二十一世纪初直到二十一世纪中叶。根据党和国家的总设想，那时人民群众的文化生活将大大提高，因为物质生活大大改善了，对文化生活的要求和现在就大不一样。这一点非常重要，千万不要让过去的贫困和当前的异常现象把我们的眼光挡住了。

我国社会主义文化的特点是全民性，而且可以做到全民性，所以很多问题都要重新考虑。我们要把过去几千年文化遗留下来的东西重新甄别一下，好的、对我们社会主义精神文明建设有用的东西，要吸取、继承、发扬。譬如说中国的古文、古诗词，过去我们学校教得很少，这是一个缺陷，中央人民广播电台的《阅读与欣赏》节目，我很喜欢听。还有名胜古迹，也是珍宝。所以，我们要看一看，到二十一世纪，中国过去那些封建统治阶级享受的东西中，哪些要变成人民共同享受的东西。

对资本主义的东西怎么看？我说也要鉴别，不能一概拒之门外，他们考虑的问题也值得我们参考。比如一九八三年法国提出他们要建设法兰西第三文化，这实际上是在重新考虑什么叫文化的问题。他们说从前把文化看得比较窄，现在建设第三文化，就要包括工艺品、科学技术。特别有意思的

是，法国人的烹调很有名，但是就在法国，以前烹调技术也是不登大雅之堂的，不被当作文化，他们说今后应把它列入文化的范畴。我们要把过去几千年封建社会遗留下来的财富，还有资本主义世界里好的东西吸取过来，丰富我们二十一世纪的社会主义文化。

现在讲科学技术是文化的一个内容，大概不会有人反对。我这里要提出所谓基础研究的问题。我们应有这么一个认识，科学的基础研究（不光是自然科学，而是广义的科学），是人们认识和改造客观世界所必需的。科学基础研究表面看没有什么用处，但这是文化建设。英国《新科学家》杂志一九八五年八月八日这一期有篇文章报道说，现在搞相对论的科学家要做一个实验，就是把陀螺放到人造卫星上去，让卫星沿着九百公里高的极地轨道运转。这项实验技术相当复杂，因此他们想了二十年，现在才想出这么一个做实验的办法，但也不是一时就可以做的，大概要到九十年代才能做。他们为什么要费这么大的劲来做这个实验呢？目的就是一个：验证一下爱因斯坦的相对论在自转的情况下到底还适用不适用。杨振宁教授认为，这个实验有可能证明相对论在这种情况下是不适用的，相对论要加以修改、补充。如果真是这样，那就了不起了，那就是人认识客观世界的头等大事。

现在对宇宙的认识是在发展的。大家都知道的牛顿力学，我们叫宏观的物理。到本世纪二十年代，出来一个量子力学，我们叫微观世界。比宏观大的，从太阳系到银河系以上的范围，那就是相对论力学，叫做宇观。最近六、七年又有发展，就是在宇观上面还有一个更大的、比银河系还要大得多的范

围。天文学家把这个理论叫做宇宙的暴胀论[①]。因为它叫暴胀论，那么是不是可以叫"胀观"，这是我给诌的名字。从小的方面来说，现在也出现了一种比微观还要小得多的新的理论。那么比微还要小的，就是渺小的"渺"了，因此，就叫"渺观"，这也是我给诌的名字。由于物理学这个基础科学的研究，给我们认识客观世界一下子又开拓了两个层次。现在不是三个层次，而是五个层次了。像这样的问题，我觉得就是文化。你要没有这个，你能说这个国家的文化水平很高吗？所以基础研究问题，我认为有必要强调一下，这是我们的社会主义文化所必需的。

刚才说到的全民性问题，包括科学技术的普及工作。当然我这里讲的科学技术也是广义的，不仅是自然科学，也包括哲学社会科学的普及。这是文化领域里的一个非常重要的工作。要使我们的全体人民都知道，二十一世纪将是智力战、人才战，没有知识就站不住脚。这问题严重啊！而且专家也要接受科普，因为干一行就专一行，不大注意全面的发展。社会主义文化发展战略一定要考虑科普问题。

关于电子计算机的作用，现在大家都是承认的。我觉得有必要站得更高一点来认识这个问题。过去，思维、语言、文字、推理加在一起，创造了我们的文化。但是现在又要考虑加进一个新的东西，就是电子计算机。电子计算机已经成为我们文化的一个手段、一个工具，要加到思维、语言、文字、推理里面去。现在这个问题很大。举例来说，汉字编码系统现在

---

① 见《光明日报》1985年7月23日殷登祥文。

大概有好几百种，各说各的，这就是问题。好比一个国家同时有几百种文字，怎么得了？再有一点，所谓计算机高级语言，究竟用什么语言？这个问题也很乱。

如何更有效地使用计算机？还在六十年代初，也就是电子计算机诞生后大约二十年的时候，科学技术人员就已经发现了这个问题的严重性。但就是美国军方也一直不注意这个问题，他们是各搞各的，空军、陆军、海军各有一套。到了八十年代，危机出现了。三军要统一作战指挥，结果因电子计算机语言不通，组织不起来，只好下决心把从前各军种搞的那一套废弃，重新搞一种新的语言，叫 ADA 语言，但现在还没有做到，大概要到一九九〇年才能做到。我举这个例子是想说明，美国人在这个问题上有失误，我们国家千万不要重犯这个错误。

现在中国文字改革委员会改组了，叫国家语言文字工作委员会。计算机的使用也是个语言文字工作，是一个思维工具。我们要建立二十一世纪的文化，没有计算机是不行的。计算机怎样参与这项工作？怎样参与到社会主义文化这个系统里来？这个问题需要研究。希望国家语言文字工作委员会来抓这个问题，这也是文化发展战略问题。

最后，还得说一句，我说的这些事，没有钱是不行的。说说就能“文化”起来？不行啊！物质文明建设要花钱，精神文明建设也得花钱。我看这个问题，我们在座的人都得呼吁：社会主义文化事业没有钱、没有物质基础不行。

（原载《光明日报》1986 年 1 月 13 日）

美学、社会主义文艺学和社会主义文化建设*

美学、文艺理论、文艺学和文化建设，这四者，再加上人类知识最高概括的马克思主义哲学，从建设社会主义精神文明的意义上说，可以构成系统，它们各自属于或抽象领域，或具体领域，或理论性强，或更接近实践，或范围宽些，或范围窄些。从科学体系的层次来看，美学属哲学层次，文艺理论、文艺学属基础科学或应用科学层次，而文化建设属直接改造客观世界的技术层次。从我们国家和人民的奋斗目标来看，它们都是很重要的科学研究和建设事业的方面，都将为社会主义精神文明建设做出巨大贡献。因此，我们要予以重视，加以深入研究。抱着这样的心情，过去我曾在这些方面讲过一些意见，现在想借此机会，再谈一些看法。当然我对文艺理论没有研究，在这里只能暂缺，请行家们来补上吧。

一　我们的眼光要看到二十一世纪

眼界不同，对问题的认识以及得出的结论也会不同。因

* 本文是作者1986年4月18日在《文艺研究》编辑部的讲话。

此，我首先要讲讲我国历史的过去与未来，作为我们探讨美学、文艺学和文化建设的出发点。

最近开了六届全国政协四次会议。在会上，政协委员们都认为我国现在形势的确非常好。我们国家蒸蒸日上，我们改革的成就引起了全世界的注目，我们的前景是光辉无量的。许多西方人也看到了世界发展的大趋势，看到了中国、亚洲、东方了不起的势头。我们为这个大好形势感到高兴，同时要看到还存在很多问题。更重要的是要从历史唯物主义的角度来认识社会历史的发展。

讲历史、人类历史可追溯到很远很远。人类从蒙昧时代慢慢进入野蛮时代并向文明时代过渡，一个里程碑是一万年以前所谓新石器时代。这时开始有了农业、畜牧业。我称之为第一次产业革命。因为这时人类谋生方式起了大的变化，从打猎、收集树上地上能吃的东西，变为自己来种地、养牲口，自己控制生活的来源，开始了能控制自己命运的历程。随着生产的发展，人类历史从原始公社进入到奴隶社会。大约在三、四千年以前，出现了商品生产和商品交换。我称之为第二次产业革命。这时社会生产、社会经济、社会组织等方面又一次发生质的变化。有了商品交换，生产者就不光是为自己的消费而生产了。到了封建社会，商品生产就有了更大的发展。

中国历史进入封建社会以后，一个突出的特点就是封建时期延续非常长。最近有的历史学家把中国的封建社会划分为两个时期——唐朝以前和唐朝以后。唐朝以后我们的封建制度进入到租佃制的时期。这一发展，就使中国的封建制度非常稳固，中央集权有了更牢固的基础。这与欧洲的封建制

国家不同,它们多是分散的小王国。由于中国的封建制度非常强大、非常牢固,所以资本主义在中国很难萌生。十六、十七世纪西欧的资本主义就发展起来了,到了十八世纪后半期出现了工业革命。我把它叫做第三次产业革命。这个时候,中国正是明朝后期,出现了资本主义的萌芽,但是这个萌芽在明末就被压下去了。新生的资本主义因素在中国没有成长起来。

在明末以后,知识分子感到封建的一套难以搞下去了,但又看不到出路,感到没有希望。于是出现了感伤文学。文学名著《儒林外史》第五十五回《添四客述往思来,弹一曲高山流水》中的一首词,最后的几句是非常消极的:“从今后,伴药炉经卷,自礼空王。”意即人世没有意思,干脆炼丹去,逃避社会现实。到了清朝,越往后发展,越暴露出封建制度的腐朽性。知识分子中出现了叛逆的情绪,产生了一些批判揭露性的东西。可是,皇帝老爷一出来镇压,就把好些知识分子赶到考据学、古书堆里去了。

一八四〇年,鸦片战争后,中国渐渐沦为半封建半殖民地社会。民族存亡到了紧急的关头,一些仁人志士在一八九八年发动了戊戌政变,但失败了。一九一一年辛亥革命成功了,但是不彻底,不能真正解决中国的问题。一九一九年爆发了五四运动,求救于德先生、赛先生——民主与科学,但是政治方面还是不清楚。过了两年,直到一九二一年中国共产党成立了,才真正找到了方向。可见,从明末时看到问题到真正找到出路,即从一六三〇年到中国共产党成立,花了将近三百年的时间。接着又经过了二十八年到一九四九年,取得了新民

主主义革命的伟大胜利,成立了中华人民共和国。共和国成立后才真正开始迟于西方二百年的产业革命。在这之前,我国虽有一定的工业力量,但不属于第三次产业革命的范畴,因为说不上有大工业。真正大工业的建立还是建国以后的事情。这就是中国近代史的曲折过程。

那么,是不是我们成立了中华人民共和国又搞了一段建设,我们就已经认识到如何来建设社会主义了呢?还没有。我记得六十年代初毛泽东同志曾接见一位英国贵宾,那位贵宾总问:"你已经搞了这么多年社会主义,应该知道如何建设社会主义。"毛泽东同志回答说:"还不能说已经知道如何建设社会主义了。"我觉得这是实事求是的。后来搞乱了,不对了,搞错了。党的十一届三中全会后,又经过三年的实践特别是农村政策,到了一九八二年九月,党的十二大才总结了建党以来成功的经验与失败的教训,真正找到了建设有中国特色的社会主义的道路。我们党是一九二一年成立的,花了六十一年的时间,才走上了通向未来的正确道路。找这条路是多么不容易啊!我们党已确定了到二〇〇〇年的国家发展的宏伟目标。我们有信心达到这个目标。外国人也说:中国人翻两番的目标不但能够达到而且可能超过。如果能这样发展下去,到建国一百周年时,我国就要接近或达到当时世界的先进水平。对于这个前景我们脑子里应该想一想。我们不要老是看到周围疙疙瘩瘩的事不少,看不到这个大局。否则,你就会抓不准历史的脉搏。

我之所以要讲我国历史的发展,是因为中国曾经是从明末时期的毫无希望、没有出路、痛苦极了的状态下,经过曲折

的道路，到十二大才真正摸清了我们建设社会主义的道路，而这个道路又经过这几年的实践证明是正确的。讲要看到二十一世纪，我们建国一百周年时的光辉前景，是因为这与我们要讨论的美学、文艺学和文化建设有密切的关系。这就是说，我们千万不能用老眼光来看问题，既不能用过去的眼光，也不能用短浅的眼光来看人民最近、将来的文化需要以及长远的文化建设。什么是我们人民现在以及未来需要的东西，是我们应认真研究的问题。我们搞文化建设，搞文学艺术，搞美学、文艺理论，不看到二十一世纪，没有这个眼光，就会迷失方向。

二 什么叫美

为什么要从这个根本问题开始？道理很简单，是为了要找到科学的理论，就要从美学这门哲学开始来看看我们的文化建设和文艺学的一些重要问题。

我们的社会主义建设要有科学的理论指导才靠得住。这个理论就是马克思列宁主义、毛泽东思想。什么叫科学？科学不是凭空想出来的，是经过实践证明的理论，是从客观的事实，历史的经验教训总结出来的东西。马克思主义哲学、马克思列宁主义、毛泽东思想是从实践总结出来的理论。党的十一届三中全会大大发展了这种理论。我认为，没有什么比这更高明的理论。

关于文化问题，马克思列宁主义、毛泽东思想有很多精辟的论述，许多基本的原则至今仍有着指导的意义。我们的许多同志就是根据马列主义、毛泽东思想来认识、思考我们的文

化和文艺问题的。比如,对于文化和文艺,首先要明确我国文化的性质。这次政协会议当中,姚雪垠同志有个发言很好,他讲了三条:"第一,我们所发展的是以马克思主义为指导、社会主义性质的革命文化,这一点不能有丝毫的含混。我们既反对封建糟粕的重新泛起,也反对资本主义腐朽文化的侵蚀,同时还防止极左教条的重新抬头。第二,我们的社会主义文化应植根于深厚的民族土壤,既是革命化的,也是民族化的,我们反对复古的倾向,而重视继承和发展民族文化的精华。反对民族文化的虚无主义,也反对盲目的学习西洋。第三,我们的文化是面向大众的。文学艺术应表现为大众所关心的题材,采取为大众能接受的文学艺术形式,培养大众健康的鉴赏趣味。反对以赚钱为目的,将低级的、庸俗的、粗制滥造的所谓文艺作品迎合群众中的落后的趣味,美其名曰为人民服务。"我认为第一条是明确我们总的要求。我们是建设社会主义的文化,当然应如此。第二条,既然我们搞的是中国的社会主义,就是要有中国特色的社会主义的文化。我们的文化、文艺不能离开中国这块土地,完全移植外国的是不行的。何况我们中国几千年绵延不断的文化是世界上少有或没有的。我们中国从不间断的悠久的文化,有自己的特色,这是值得骄傲的。当然,对传统的文化也要分析,不能全盘肯定,但也不能全盘否定。过去说是封建地主阶级的文化,就要大批,就要反对,这就简单化了。有些传统文化从前是为封建地主阶级、帝王将相服务的,可以从某种意义上转为为劳动人民服务。为什么他们从前享受的东西我们现在不能享受?现在许多人民喜爱的风景园林、名胜古迹,在过去不都是为封建地主阶级服

务的吗？问题在于对过去遗留下来、传下来的东西，我们要加以甄别，看看哪些是属于我们还要继承和发扬光大的。第三条“是为人民大众的”，这也是理所当然的。因为我们是社会主义国家，我们的文艺、文化是为人民服务的，面向的是全体人民而不是哪一部分。这个思想早在四十多年前毛泽东同志《在延安文艺座谈会上的讲话》中就已经讲了：我们的文艺是“为人民大众的”。邓小平同志一九七九年十月三十日在《中国文学艺术工作者第四次代表大会上的祝词》中也说到：“我们的文艺是属于全体人民的。”而且还说：“我国历史悠久，地域辽阔，人口众多，不同民族、不同职业、不同年龄、不同经历和不同教育程度的人们，有多样的生活习俗、文化传统和艺术爱好。”这就指明我们的文艺要为不同的对象服务。

人民的各部分对文化、文艺的兴趣、爱好是不同的。这就和美学的基本问题挂起钩来了。因为一些重要的问题，要追溯到美的理论。我不是美学家，也不是哲学家，但对美学有浓厚的兴趣。最近看了今年第三期《文艺研究》发表的三篇文章：邹士方、王德胜的《朱光潜晚近美学思想评述》、涂途的《蔡仪美学思想的新发展——读〈新美学〉改写本》和梅宝树的《再谈李泽厚的美学思想》。这些美学家对美、美学有各自不同的看法，应该允许百家争鸣。若是要问我，什么叫美？我以为，美是主观实践与客观实际交互作用后的主客观的统一。这就要联系到人、人的意识或精神与物质的关系问题。我认为，马克思主义哲学已经科学地回答了这个问题。我们搞准了精神与物质的辩证关系，就不会错。

西方一些学者，不是偏向唯心论，就是陷人机械唯物论。

机械唯物论不承认人、人的意识、主观的作用。这方面，西方的行为主义的心理学是最突出的例子。行为主义心理学就是机械唯物论。现在公开地打出唯心论的旗帜已不行了，就常常主张二元论：有物质也有精神。在西方，持此观点的科学哲学家很多。英国鼎鼎大名的所谓科学哲学家波布尔爵士直言不讳地说他就是二元论者。

我们是辩证唯物论者，认为物质是第一性的，精神是第二性的。我们承认物质是第一性的东西，但没有忘了还有精神的东西，没有忽视精神的反作用。从这一基础出发，美是主观实践与客观实际相互作用后主客观的统一。我们的创造达到了这点就叫美。从这个观点也可以解释，为什么美的爱好、艺术的爱好会不一样，这是因为主观的实践不一样，人和人的实践不一样，包括不同民族、不同职业、不同年龄、不同经历、不同教育程度、不同生活习俗、不同文化传统……。不说知识分子与体力劳动者的实践不一样，就是每个知识分子的实践也不见得都一样。你认为美的东西他不一定认为美。人们的艺术爱好、艺术感受是千差万别的，这是我们在建设社会主义文化时，要认真加以考虑的。我们不能像唯心主义那样，采取我认为什么美你就得合乎我的标准这种态度。以少数人认为是美的作为标准要大家来接受，不顾及多数人的审美要求，这是不对的。我们的文艺是为全体人民的，人民又是各式各样的，因此，我们的文艺也是要多种多样的。

当然，要真正把美这个问题搞清楚，归根到底，就与思维科学有关。而思维科学与模糊数学有关。我最近与北师大数学系汪培庄教授交谈，学了一点。这是因为美离不开形象思

维，而形象思维是活的，不能“死心眼儿”，活就是模糊，模糊了才能活。但据汪教授讲，模糊科学的研究，目前仅仅是开始。因此，要用模糊科学解决思维科学问题，现在为时尚早。而思维科学要真正发展了，才能用它来解决美学的问题。这儿有好几个层次的问题，不能性急。现在有一些同志把问题看得过于简单，好像系统论（控制论、信息论）、模糊数学、形象思维、思维科学、美学，一、二、三、四，一下子就能搞成，没有那样容易啊！

美学的研究非常重要，因为它是文艺的哲学概括，文艺的哲学。这个问题不解决，不搞清楚，我们就不能正确看待我们社会主义的文艺及其发展。从美学的角度，我们看到人们对美的要求、感受并不一样；而且人们的美感又是随时代的发展而发展的，不仅要看现实的情况，而且应看到二十一世纪。这样来考虑如何推动我们的文艺和文化工作。从现实来看，我们受着历史遗留下来的种种影响，我们国家从全体人民来讲，刚刚摆脱了贫困，正在往小康水平发展；从未来看，我们还要争取到建国一百周年时，进入生活水平很高的高度发达的社会主义社会。而时间只有六十四年，这就不能再走大弯了，一定要先把问题弄清楚才好。

要完成这个光荣而艰巨的任务，需要各条战线的人们共同努力。因此我觉得：第一，美学的研究是非常重要的理论基础，这不光是学术问题，是关系到我们国家社会主义建设的问题；第二，因为人民的美感是各式各样的，我们要下功夫了解人民的现状，要做调查研究，千万不要主观想象人民的爱好。而且人们的爱好总是在变化的。比如北京的音乐厅是专门演

严肃音乐的，现在很受青年的欢迎，而仅仅两三年前却因为年青人不太接受它，演出不怎么叫座。现在情况变了，音乐厅的票就很难买到。再比如现在的工人、农民、知识分子和建国初期的工人、农民、知识分子也不一样了。从前农民将财神爷供着，现在农民把知识分子当做“财神爷”。新华通讯社的冯东书说，“勤劳憨厚、逆来顺受的中国农民，并不代表先进的生产力，但是今天却在全国的历史性社会大改革中充当了开路先锋，以致改变着中国的面貌。这是过去所没有想到的。”[1] 事物在变化，我们就要认真地做调查研究。这里也提出了一个任务，就是要研究马克思主义的社会学。我们搞文化、搞文艺要真正了解我们的对象究竟是什么样的人。总之，我认为要根据这两条来制订如何使文化建设达到世界瞩目的水平。

三　社会主义文艺学

《简明社会科学词典》[2] 说：“文艺学是系统地研究文艺的各种现象，从而阐明其基本规律及基本原理的科学。是社会科学的一个部门。它是近代才较为完整地形成的，在发展过程中逐渐分为三个独立的部分：文艺理论、文艺史和文艺批评。”

我在这里说的社会主义文艺学是一门应用社会科学，不是基础社会科学，不是辞典上所述文艺学的三部分内容，而是讲在社会主义社会中，特别是看到二十一世纪的社会主义中

① 《中国农民与中国未来》，《农村发展探索》1986 年第 1 期。

② 上海辞书出版社 1982 年出版。

国,文学艺术活动在社会中的结构和体系。这个想法我在一九八二年的一篇文章《我看文艺学》和后来又在《研究社会主义精神财富创造事业的学问——文化学》一文中提到它。我这个"创新"引起了一些同志的质问,但我现在还不想改,因为我认为我们的社会主义需要建立这样一门社会科学。至于"经典意义"的内容,可以归入"文艺理论"的科学门类中去。

我讲的这门文艺学考虑到人们文艺活动的各个方面。我们要把古今中外的好东西统统吸收进来,以适应我们将要大大丰富起来的生活的需要。但是有一条,必须是有利于社会主义建设的,必须是有利于中国的社会主义精神文明的建设,而不是其它。根据这个认识,我们来研究、建立这门学问——社会主义文艺学。

对于文艺学的问题,我想讲两点意见。第一点是关于文艺的层次。对美的感受,人和人不一样,因此,文学艺术不能单调、划一,要有层次。其实这一思想毛泽东同志早在延安文艺座谈会上讲过。他指出,有人民大众接受的普及型的文学艺术,也还有提高型的。并举例说乐曲中群众能接受的叫"下里巴人",高级的叫"阳春白雪"。毛泽东同志还说,不能光有"下里巴人"没有"阳春白雪",也不能只有"阳春白雪"没有"下里巴人",普及与提高都得有。也就是说,大家都能接受的你要有,但你也要想到怎样使大家的审美趣味慢慢能提到更高一级的水平。

对于文艺的创作和文艺的欣赏,分层次这一点要强调。到底大概要分几个层次?"下里巴人","阳春白雪",是否就这两个层次?我作为业余爱好者觉得不止两个层次,还有一个

最高层次，即表达哲理性的世界观的层次。属于这一层次的文艺作品的美感在于它与你的世界观合拍，你就感到好、感到美。这在文学艺术中有不少的例子。如唐代大诗人李白在生命最后一年写的一首长诗《下途归石门旧居》中，总结了他的一生，说他如何看当时的世界，其中有“如今了然识所在”。这就表达了他的人生观、世界观。“向暮春风杨柳丝”这句话寄托了他的感情，实际上也表达了他的哲理。再说宋朝女诗人李清照的《夏日绝句》：“生当作人杰，死亦为鬼雄，至今思项羽，不肯过江东。”这四句就是李清照的人生观、宇宙观。音乐的哲理性更明显。勃拉姆斯的四首庄严歌曲就富有哲理性。贝多芬的第九交响乐宣扬的是他的理想——世界大同，这也完全是哲理性的。可见，文艺有一个最高的层次即哲理性的层次。文艺分几个层次这个问题要研究。只有一个层次是不行的。可是，我们现在有些管文艺的，只重视一个层次，这就不利于文艺的发展。要是文艺没有人民大众所能接受的东西那是错误。但是文艺还一定要有高层次的东西，而且高层次的东西要予以支持。因为高层次的东西常常销售率、卖座率不高，不能“自负盈亏”。

第二个意见是关于文艺学的结构问题。文艺学从横向来看，到底分几个部门？我以前说分六大部门，现在看来不够，要多加几个部门：1、小说、杂文。2、诗词、歌赋。3、建筑。4、园林。过去把园林放在建筑里面，使得这门中国独特的传统艺术得不到发展。园林还可分为盆景、窗景、庭院、小园林、风景区、国家公园等。5、美术。包括绘画、造型艺术。工艺美术是否可归人还可研究。6、音乐。7、技术美术。这是一门新兴

的学科，即工业设计与艺术相结合。8、综合艺术。包括戏剧、歌剧、电影、电视剧等。9、烹饪。法国文化部在前年表示要建立第二文化，他们不但把工艺美术放到文化中，也要把烹饪放到文化中。我国的烹饪艺术更丰富，除了常说的菜饭点心外，还有别具一格的素餐，以及养生的药膳。烹饪也是生活美的需要，要与处境所融合。晋人句："寒夜客来茶当酒"。所以，应列入文艺学中，成为一个门类。张庚同志说能不能再加上缝纫？我看可以，就叫服饰，也可扩为服饰美容，可成为第十个门类。服饰确实是个很重要的方面。我们现在有人在研究这个问题，国家应当建立一个服饰博物馆。可见，分类也是不断在发展的，将来还要列出更多的部门。

总之，一是纵向的层次问题，一是横向的部门问题，这就是社会主义文艺学需要进一步研究的。要建立社会主义文艺学这门马克思主义的社会科学。中国艺术研究院应当研究这门学问。当然，考虑问题时，要吸收古今中外历史所有好的东西。吸收外国的东西要慎重，当然不是不积极；对于有害于社会主义精神文明的，我们不能吸收。现在常听到有人说，中国中原文化历史上就借鉴和吸收了外来文化。唐达成同志说，我国盛唐时期就有吸收外来文化的大气魄[1]。这是事实。但我们考虑文化交流问题，也不能脱离时代。古代那个时候问题比较简单，没有社会制度根本对立的问题。现在不同了，国际文化交往的问题比往日复杂了。因此，我认为社会主义文艺学需要研究。因为这是百年大计，得有个章程，不然会搞乱

---

① 见《文艺报》1986年3月22日，第1版。

的。要建立社会主义文艺学这门马克思主义的社会科学。

四 社会主义文化建设事业

什么叫文化？什么叫文明？以前学者们议论纷纷[①]，其实不空论词义，讲具体点，就可以搞清楚。例如什么叫社会主义文化建设？胡耀邦同志在党的十二大报告中专门有一段论述，他说："社会主义精神文明的建设大体可分为文化建设与思想建设两个方面。两个方面又是相互渗透和相互促进的。文化建设指的是教育、科学、文学艺术、新闻出版、广播电视、卫生体育、图书馆、博物馆等各项文化事业的发展和人民群众知识水平的提高。它既是建设物质文明的重要条件，也是提高人民群众思想觉悟和道德水平的重要条件。文化建设也应包括健康、愉快、生动活泼、丰富多采的群众性的娱乐活动，使人民在紧张劳动后的休息中得到有高尚趣味的精神上的享受。"这段话指明了社会主义文化建设的重要性以及它所包括的范围。既然文化建设是社会主义精神文明建设的重要组成部分，它又包括上述那么大的范围，我认为，我们要创立一门新的社会科学即社会主义文化学，作为指导我们社会主义文化建设的学问。一九八二年，我曾提出过这一意见。现在更显得迫切了，这个问题确实应提到议事日程上来。当然国外也早就开始研究他们国家的文化学[②]，但那不是社会主义文

---

① 见《中国文化研究》第1辑，复旦大学出版社1984年出版。

② 见何新：《关于文化学研究的通信》，《学习与探索》1986年第1期。

化学。

现在建设社会主义的物质文明抓得较紧，方针政策也较明确，相比之下，如何建设社会主义精神文明、文化建设，就不那么清楚了。我想目前主要的问题还是个“散”的问题。现在，教育有国家教育委员会，科技有国家科委，广播电视电影有国家广播电视电影部，体育有国家体委，而社会主义文艺学所包括的十来个部门则由谁来统管呢？其中的建筑艺术在国家城乡环境建设保护部。文化建设中还有一个很重要的工作即科学普及。现在这项工作却放在中国科协。科协是群众性组织。自己没有多少钱，怎么管？我看很困难。有人告诉我，建国初期科普是由国家文化部管。我说那好，就再送到文化部去。可现在送不进去，人家不理了。国家文化部现在只管一些艺术门类、文物、出版等方面。正如有的同志说的，现在文化部管的是“小文化”。总而言之，实际上目前的文化建设是分兵把口，没有统一的管理。所以，如何建设我们社会主义的文化，确实是个大问题，首先遇到的是：没有一个总的主管部门。

我们的文化建设也没有一个总体规划。在我们的计划中，往往是文化建设被分成了互相独立的好几部分，如科技是一大部分，教育是一大部分，卫生体育是一部分；而在社会主义精神文明建设部分中又有作为一小部分的“文化事业”项目。总之，文化建设切成了好多块，散放在整个计划的各个方面。这样搞不好。

还有一个现在不明确的问题，好像一说文化，不要多少钱就能办，哪有那样的啊！在整个预算中，文化建设方面，有的

有明确的规定，如现在重视教育，规定在“七五”期间国家财政要给一千一百六十六亿元，而对其它文化部门，比如，管“小文化”的文化部要给多少钱呢？在公布的《“七五”计划摘要》中就没有说明，这不也是一个大问题吗？又如，科学普及是要有很多钱的，就说建立科技馆、博物馆等都得花不少钱。而中国科协没有钱怎么管？现在科协做这工作也很努力，但无非是求爷爷告奶奶到处求，求到一点就干一点，求不到就干不成事。

我们说社会主义精神文明建设包括两大方面，一是社会主义文化建设，再就是社会主义思想建设。现在我认为这三者的关系是：社会主义文化建设的内容是社会主义精神文明的客观表现；而社会主义思想建设的内容是马克思主义的世界观和科学理论，共产主义的理想、信念和道德，也就是社会主义精神文明的主观表现。三者是一个整体，不应分开处理。所以应该看到，社会主义精神文明的建设是一个系统工程，应当从总体上加以考虑。文化建设包括那么广的范围，也应该作为一个系统工程来对待。在资本主义国家不会这么来考虑，我们作为社会主义国家，对文化建设这件事要进行认真的、科学的研究，要用系统工程的方法来研究。一定要有一个统帅的指挥的部门，统筹来考虑，然后大家分头去干。没有统一的考虑，不用系统工程的方法作出计划，那将来可能会造成损失。对于文化建设，现在大家都很积极，比如各大城市都在讨论文化发展的战略，都可讲出一大套，但却没有总体的科学指导思想。也就是说，对基础的学问即社会主义文化学有没有研究？没有。在制订文化建设发展战略时，没有科学理论

的指导，就在那里干起来了，这似乎不行。因此，我认为，我们应该重视美学、文艺学、社会主义文化学的研究，应该认真地组织力量去搞，使我国社会主义的文化建设从理论到实践都能提高到一个新水平。

一是美学的研究，二是我在这里没有讲的文艺理论的研究，三是社会主义文艺学的研究，再一个是社会主义文化学更大范围的研究。这些研究要形成一个体系，都是为了我们能顺利地走向二十一世纪。我们面临的任务的确是伟大而光荣的。我们必须好好学习，真正懂得马克思列宁主义的原理，并结合当今中国和世界的实际情况，运用现代科学技术，敢于创新，才能再过六十四年迎来我们国家更加光辉灿烂的前景。让我们努力吧！

（原载《文艺研究》1986年第4期）

社会主义精神文明建设与文艺工作

——在《文艺研究》编辑部举办的报告会上的讲话

党的十二届六中全会通过的《关于社会主义精神文明建设指导方针的决议》，全面总结了半个世纪以来的历史经验，明确了我国社会主义精神文明建设的总的指导方针。《决议》是科学社会主义的一个重要文献，是对马克思主义的重要发展。学习《决议》使我深受教育和鼓舞，很想就此谈谈我对我国文艺工作的认识。下面就讲这个问题，并向同志们请教。

一

《决议》的思想发展过程[①] 始于党的十一届三中全会。到了一九七九年，叶剑英同志在庆祝中华人民共和国成立三十周年大会上的讲话，第一次明确提出："我们要在建设高度物质文明的同时，提高全民族的教育科学文化水平和健康水平，树立崇高的革命理想和革命道德风尚，发展高尚的丰富多

---

① 参看刘武生：《社会主义精神文明的提出和发展》，《红旗》1986 年第 19 期。

采的文化生活，建设高度的社会主义精神文明。"后来，邓小平同志的讲话和党的有关文件又多次阐明和发挥了这个观点。一九八二年，胡耀邦同志在党的十二大报告中，大约用四千字的篇幅更全面地阐述了社会主义物质文明建设和社会主义精神文明建设辩证统一的关系，明确了社会主义精神文明建设的两大方面：文化建设和思想道德建设。我认为，这是对马克思主义的一个重要发展。

六中全会的《决议》联系我国实际，对社会主义精神文明建设的总方针作了规定。我以为，我们应特别注意以下几点：

坚持四项基本原则，即坚持社会主义道路，坚持无产阶级专政，坚持党的领导，坚持马克思主义毛泽东思想。这是我们立国之本，不能动摇。

国家的具体政策是对内搞活对外开放，这也是坚定不移的。

在强调社会主义物质文明建设的同时，还要强调社会主义精神文明的建设。两者是不可分的，是辩证统一的。社会主义精神文明要建立在社会主义物质文明的基础上，不能脱离物质文明这个基础。但精神文明反过来又能促进物质文明，这个反作用很重要。

要批判地继承人类历史上一切优良的道德传统（包括资产阶级的；"自由、民主、博爱"，其好的一面还要发扬），并要同各种腐朽的思想道德作斗争。

通过社会主义物质文明和精神文明的建设，将把我国建设成为高度民主的社会主义现代化国家。具体地说，分三步走：到二〇〇〇年要使我国经济达到小康水平；到建党一百周

年(二〇二一年)要达到中等发达国家的水平;到建国一百周年(二〇四九年)要接近世界发达国家的水平。我理解,实现这一目标实际上就是社会主义的胜利,不就向全世界表示了社会主义制度的优越性了吗?

因此,我们要为实现这一共同理想而团结奋斗。要积极行动起来,搞好社会主义精神文明建设。社会主义精神文明建设是国家的大战略,是如何发展我们国家的大问题。现在中央的精神很清楚,但我们大家理解领会如何?这大概还要用一段时间。《决议》指出:"本决议着重解决新形势下进一步明确精神文明建设指导方针的问题,各部门、各地方、各单位的党组织应当把中央的指导方针同自己的实际情况结合起来,作出具体实施的规划和安排。中央将在这方面加强指导。"文化工作包括文艺工作也要作出具体实施的规划和安排。

二

现在大家都在学习《决议》,学习的方面很多,任务很重。比如说,如何理解精神文明?精神文明的建设是否也有客观规律?为了加深理解精神文明的客观规律,是否应研究历史?考虑一下历史各阶段什么时期精神文明搞得好,什么时期搞得不好,为什么?我们中国有几千年连续不断的文明发展,但也有起伏。为什么有时好有时差?要找出规律。我们不仅要总结自己这半个世纪的经验,还要研究更远一些的历史经验。

长期以来,我们对"文化"和"文明"在概念上分不清楚。

这可能也受外国的影响。因为法语中表示"文明""文化"的词是"civilisation"(我们多译为"文明"),而德语的"Kultur"也是表示"文化"、"精神文明"(我们多译为"文化"),"文化"、"文明"二者绞在一起。后来在我们出版的许多书中,有些作者就区分不清楚。而胡耀邦同志讲清了:文化是文明的一个重要组成部分。这样,社会主义精神文明分成两部分,一是文化,一是思想道德。我认为,社会主义文化是社会主义精神文明的客观表现;社会主义思想道德是社会主义精神文明的主观表现。① 精神文明、文化、思想道德等概念都应有一个明确的、科学的、马克思主义的定义。社会主义精神文明的建设,及其所包括的文化建设和思想道德建设等,这些都是新的概念,是中国共产党提出的概念,是对马克思主义的发展。我们要建立一门学科,对以上的问题加以研究,找出规律,以便遵循。这是时代向我们提出的任务。

社会主义的文化建设是国家的一项大事业,搞这么大的事业必须有科学的理论指导。我在一九八二年② 曾提出要建立文化学,即研究我们社会主义国家如何建设文化的一门学问。文化学的研究是一个很重要的大课题。

三

文艺是文化的一部分。现在整个文化建设的指导方针清

---

① 参看本书《美学、社会主义文艺学和社会主义文化建设》。

② 参看本书《研究社会主义精神财富创造事业的学问——文化学》。

楚了，也可以说，文艺工作今后的任务也清楚了。依我看，这就好像四十四年前延安文艺座谈会上毛泽东同志的讲话，明确了当时文艺工作的任务一样，现在，在新的历史时期中，文艺工作的方针任务也明确了，就是说，应该统一到《决议》上来。方针明确了，目下的问题是文艺工作怎么干？我想谈一点这方面的意见，请同志们批评指正。

社会主义的文艺工作有两个基本问题，一是面向人民群众，面向全体人民的问题；二是普及与提高的辩证关系问题。这两个问题我以前已讲过[①]，这里就不重述了。我着重从宏观角度讲讲国家应如何管理文艺工作的问题。

首先，文艺工作包括些什么？为此，先要弄清文艺本身有多少门类。我认为，划分文艺的门类要有现代的观点，要扩展文艺的范围。今年，我曾讲过属于文艺的有十个方面[②]。现在，再加一个。这十一个方面是：小说杂文，诗词歌赋，建筑，园林（包括盆景、窗景、庭院、小园林、风景区、国家公园等），美术（包括绘画、造型艺术、工艺美术），音乐，技术美术（这是一门新的学科即工业设计与艺术相结合），烹饪，服饰，书法（这是我新加的），综合艺术（戏剧、电影等）。这样划分十一个部分妥当不妥当，可以考虑，可以有另外的划分，但我认为它们都应属于文艺范围。我觉得，在将要进入二十一世纪的社会主义中国，看文学艺术应有广阔的眼光，不要用固定的、古老的眼光来看问题，认为是文人韵士搞的才算文艺，其它是生活琐事，不登大雅之堂的！我认为看问题思想要放开些，要实事

①② 参看本书《美学、社会主义文艺学和社会主义文化建设》。

求是。烹饪、服饰、技术美术都应算艺术。将来或许还会出现新的文艺形式。因此，文艺学也应不断有新的形式。科学技术在不断进步，生产力在不断发展，文学艺术也会在科学技术现代化的带动下出现新的形式（如现在就有上方和四周同时放映的"环视电影"）。这叫做科学技术现代化带动文学艺术的现代化①。这就是文艺和科学技术的关系。实际上，有些艺术门类是文艺和科技交叉的产物。比如上面讲的建筑、园林、技术美术等就是这样。它们是文学艺术，但又有属于技术的部分。有关建筑艺术、园林艺术的团体也应设在中国文联，但现在却都在中国科协。请文艺工作者把从事以上这些方面工作的同志看作自己人；第五次文代会是否可请这些同志参加？希望文艺界把门开大些，这是有利于我国文艺工作的发展的。

四

文艺的范围明确了，那么我们国家对文学艺术到底该如何管理？从延安文艺座谈会直到几年前大约四十年时间，我们管理文艺是靠"汇报演出"式的办法：文艺作品的评价是领导说了算。科学技术就不是，也不能这样，科技要靠实际结果定案，比如卫星上了天，完成了预定的任务，才算给该项科技定了案。领导说了算的做法实际上是封建主义的，皇帝老子说了算的办法。其实，如果这样，当领导的恐怕也很难，他说

① 参看本书《科学技术现代化一定要带动文学艺术现代化》。

一句话就要定案，那这话如何说就得好好思考了。这种作法是不行的。从理论上看，不符合马克思主义，因为马克思主义讲实事求是。另外，从实际上看，效果也不好。从前领导说了算，他如说某某作品不好，接着而来的是又打棍子又扣帽子，搞得文艺工作者特别难当。

今年七月三十一日，万里同志在国家科委召开的《全国软科学研究工作座谈会》上讲话①，着重讲了国家决策的民主化与科学化的问题。民主与科学，这不就是从前讲的"德先生"和"赛先生"嘛！那是差不多六十八年前五四运动的口号呀！万里同志讲话给我启发极大。日本的藤山纯一先生说："鲁迅生前向我们提出的问题尚未解决，阅读和研究鲁迅作品，因此比以往更为重要了。"② 是什么问题尚未解决？是以前我们提倡"德先生"和"赛先生"所要解决的问题即反对封建主义！

《决议》也讲得很清楚，它指出，要使各项决策建立在更加民主和科学的基础之上。因此，文艺管理工作也要反对封建主义。要坚决抛弃那种领导说了算的管理文艺的办法。那种管理办法是落后的、不科学的办法。

在这个问题上，物质文明的建设与精神文明的建设有相似之处。如物质文明建设中的经济体制我们要改革，改革什么呢？我们从前都是指令性的计划，不切合实际的指令也要执行。微观管得很死，结果不符合客观实际。现在经济工作明确了，微观要放活。文艺工作也是一样，微观应放活。文艺

---

① 万里：《决策民主化和科学化是政治体制改革的一个重要课题》，《人民日报》1986 年 8 月 15 日。

② 藤山纯一：《用绘画表现鲁迅笔下的世界》，《人民画报》1986 年第 9 期。

作品的好坏自有公论，领导不要定案（国家领导不要对哪一个文艺作品下结论），要请大家议论，要有很好的民主风气。

但是，我们不能只停留在微观放活这一方面。国家放手不管也不行，那不是坚持四项基本原则。国家要在宏观方面，在总的方面，如同经济工作一样，对文艺工作加以引导和调节。经济工作是“微观放活，宏观控制、调节”。我认为文艺工作应是“微观放活，宏观引导、调节”。对具体作品等不要下结论，作死规定，但总的方面要引导、调节。

五

关键是如何引导、调节。对此，我想可以有以下几个方面：

第一、必须有科学的文艺学。要大力开展作为考察文学艺术这一社会活动规律的文艺学的研究，以及综合学科即文化学的研究。社会主义文艺学是要寻找文学艺术的社会活动的规律，研究文艺的规律。研究科学技术规律的学问我叫它科学学，包括科学技术体系学、科学的能力学（科学技术的工作力量如何形成的）以及科学政治学（即科学技术与政治和经济的关系）。文艺也应有相应的三个方面，即文艺的体系学、文艺能力学、文艺政治学（文艺和社会发展的关系，特别要研究文艺的社会效益）。

现在，文艺事业一到国家的计划部门就头痛，觉得文艺花钱不见影子，他们没看到文艺花的钱是一本万利。文学艺术对建设社会主义起什么作用，要作定量研究，光一般说说不

行。科技工作的成效可以调查，看看一块钱花到科技工作上有多少利，如有的调查结果是，一块钱有十元利。文艺搞好了，提高人们的思想意识水平，到底有多少利？我认为，文艺如果搞好了，效果好得很，不是一本十数利、数十利，而是千利、万利！这就是政治文艺学，也有同志称之为"精神经济学"①。这些问题都涉及到行为科学②。文艺学也应该加以研究。总之，要从国家的宏观管理方面加强文艺学的研究。

第二、文学艺术的理论建设也是非常重要的。我想，我们的革命导师当时革命工作的事情多得很，没功夫研究这些问题——文学艺术的理论，包括马克思主义的美学（马克思主义美学即文学艺术活动上升到哲学的过渡桥梁，或说是文艺的马克思主义的哲学基础③）。现在，为了建设社会主义文艺，为了文艺的宏观管理，我们应当加强对马克思主义文艺理论和美学的研究。

目前我国文艺理论工作者好像在讨论问题时常常把原则、观念同方法混在一起，本来是原则、观念问题却说是方法

---

① 李向民：《人类应当建立一门崭新的学科——精神经济学》，《江苏商专学刊》1986年第3期。

② 参看钱学森：《谈行为科学的体系》，《哲学研究》1985年第8期。

过去认为行为科学是资本主义的，现在不这样看了，但对它的研究还差得很远。人在社会里的行为是跟社会相互作用的。影响或制约人们行为的方法无非两个，一是诱导或叫做思想工作。二是诱导不行，对犯法者就予以法律制裁。简言之，就是诱导和法制。至于做思想政治工作，要研究人的心理，现在就有社会心理学这门新的学科。在中国，封建的影响非常厉害，而且是潜移默化的。新的、民主的、科学的东西，人们在接受，但旧的、落后的东西也还有很大的影响，这都是行为科学所要研究的。

③ 参看本书《美学、社会主义文艺学和社会主义文化建设》。

问题，这也许另有苦衷。但我认为文艺理论工作者要分清这两种不同性质的问题：理论的精髓是原则、观念，而怎么表达这个原则、观念，比如用汉语还是用英语？用普通话说，还是用上海话说？那才是方法。所以，分析文艺工作如果用历史唯心主义，不用历史唯物主义，那就不是什么方法问题，而是原则、观念问题了。

第三、文艺工作者要了解并掌握文艺的科学理论，用以指导自己的创作。也就是说要学习马克思主义哲学、美学、文艺理论、文艺学，要有丰富的社会知识，包括关于我们今天世界的知识，诸如历史、地理、经济、科技知识等。认为文艺人可以不要任何规律而自由创作，只要写作技巧就可当作家，这种看法不对。最近，有的作家认为，资本主义是不可逾越的①。为什么会这样看呢？我想，问题恐怕是他对马克思主义的基本原理、对于历史唯物主义、对于世界历史等的知识不足。这说明，文艺工作者要具有做文艺工作的理论知识。

科技人员要做联系实际、改造客观世界的工作，并要有创造性。但他的创造性不能随心所欲，不能违反对象的基本规律即自然的客观规律，而是必须服从客观规律。工程技术工作在十九世纪以前是不讲理论的，如瓦特发明了蒸汽机，但他没有理论；到十九世纪中叶就不行了，那时成立了高等工科院校，要当工程师首先要学基础课，学物质客观世界的规律，如数学、物理、化学等。在这方面，文艺已经落后了，要赶快赶上

---

① 参看秦晓鹰：《资本主义是不可逾越的吗？——与张贤亮同志的一个观点商榷》，《文艺报》1986年10月4日版。

去。文艺的创作一定要在科学的文艺理论的基础上来进行。如果这个做到了,就不会盲目引进资本主义文艺的某些东西。所以文艺工作者一定要有大学以上水平,要有相当长的时间(至少两年)学习基础理论。

第四、人民——文艺作品的接受者的文化水平也要提高。这道理很简单,有文化的人才有鉴别力,这里不多说了。

第五、文艺工作的宏观管理要用系统工程的方法。系统工程的方法有三条:1.要有信息。2.有了信息如何用,如何从信息得出答案,这是调节文艺工作的模型定量化。3.手段。一是法律手段,一是经济手段。

所谓信息体系即要用现代的手段,收集信息,储存信息,检索国内外信息。信息并不神秘,用电子记录、磁带、磁盘、光盘、电子检索系统收集起来即可。我们要建立这个信息系统,使国内外情况及时收集并反映出来。现在这些技术我们国家都已掌握,存在的问题是信息的渠道问题。有了信息,要将信息纳入一个调节的模型,上电子计算机,最后这个模型算出来,看看问题出在哪里。然后要有手段,如法律的、经济的手段。支持哪个,不支持哪个,加强哪个,都要有手段。比如,经济手段方面,文艺事业的事业费要有足够的数量,而且要巧妙地使用,以影响文艺的发展。国家要通过诸种手段来引导、调节文艺工作。这就迫切需要建立文艺工作宏观管理的系统工程。我认为,如果决定要干这件事,我们国家是有条件的,打破部门界线,组织起来,调集人来做就行了。为此,管理文艺是要花钱的。既然精神文明建设与物质文明建设同等重要,就得给精神文明建设包括文艺工作必要的费用。

第六、加强文艺事业的组织管理。这是系统工程性质的技术性的工作或叫软科学的工作。它不那么“文艺”，是实干的事。文艺事业的组织管理者不必是典型的文艺人。外国许多管理剧团的经理不是专学文艺的。因此文艺事业的组织管理者，须要有一定的文艺知识，并对文艺有一定兴趣；但他有他的专业即行政组织管理，他的专门化方向是文艺事业。我认为，高等院校里应该有组织管理文艺事业的专业，也可以称作是文艺系统工程专业。

第七、具体的文艺事业的单位是微观层次，要放活，不应该靠或全靠指令性的计划来办事。国家对它们主要是靠间接的手段，如经济手段、法律手段，以及正确方针的宣传手段来引导和调节。同经济工作一样，国家对它有所要求，至于单位中具体工作由单位负责人来处理。

1986年10月28日

（据录音整理，已经本人审阅，此文原载《文艺研究》1987年第1期）

关于“文艺理论”与“文艺学”的通信

李准、丁振海同志：

我读了您二位在《文艺研究》一九八七年第三期上的《关于文艺学讨论中的两个问题》和《文艺理论与批评》一九八七年第五期上的《建设我国的社会主义文艺学刍议》之后，心里很高兴，因为我这个外行的话，在那里得到了谅解！

但我也认为：我的有些看法似乎被误解了。例如，所谓实际认识活动中的超前反映。我的本意是：只有在人们从实践中认识了客观世界的运动规律之后，才能预见，才能超前反映，而这是不容易的。对广大群众来说，一般是做不到的；所以才需要党做工作，进行思想教育，也才有灵魂工程师的工作。就是中国共产党，也要在革命的实践中不断总结经验，才能超前反映。党的两次历史性飞跃都是由此而来的。也只有这样认识，才能避免唯心主义。这一点对任何个人都是重要的，文艺家、文艺理论家也不例外。

再一点是：我是把作为文艺创作的理论——文艺理论同作为文艺社会活动规律的研究——社会主义文艺学区别开的，前者属文艺的科学研究，后者是社会科学的一门学科。我知道文艺家习惯于把两者混在一起，但我以为分开才好；像我

这样的搞自然科学的，就不一定懂科学学——科学作为社会活动的规律的研究。您二位讲的十个方面就应该分成文艺理论和社会主义文艺学两大领域。

这些想法也许代表我这个外行用了我所习惯的语言和思维方法搞出来的，您二位也许很不习惯，因而不好接受。但我想我们都是为了建设社会主义的精神文明，应该交流看法，总有益处。

以上当否？请教。

此致

敬礼！

钱 学 森

1987年11月16日

钱学森同志：

您好！我们去重庆参加全国高校第二届文艺学年会，回来后意外地看到了您的来信，非常高兴。您在百忙中能翻阅我们这样的后学者的文章，并专门写信来，这本身就是对我们的鼓励和鞭策。能够与您直接对话，更是给我们一次难得的请教机会。

关于实际认识活动中的超前反映问题，我们觉得，您的看法和我们的看法已经没有什么实际分歧。因为您和我们都承认，其一：人们只有在实践中掌握了事物发展的客观规律，认识上才能出现超前反映。其二，在对社会发展阶段的认识上出现超前反映，出现历史性飞跃，是很不容易的，一般人做不到，只有少数先进人物能够做到（当然，他们能做到这一点，归

根结蒂也是集中了人民群众的实践经验和智慧)。区别仅在于,您没有谈人们日常的具体认识活动中的超前反映的情况,我们则认为在日常的具体的低层次的认识活动中,超前反映是经常出现的,许多人都会有。而我们的这一看法,与以上两条并不矛盾。

关于“文艺理论”和“文艺学”这两个用语的关系,我们原来读您的文章时,的确没有特别加以注意。这次读了您的信(特别是您在信中将文艺学和科学学类比),再回头读您的文章,明白了您赋予这两个用语的严格含义和区别。然而,在文艺界,人们一直是把文艺理论作为文艺学的一个组成部分,约定俗成,习以为常。而且实际上,在许多情况下,“文艺理论”和“文艺学”差不多是被当作同一概念使用的。文艺理论家们相互之间的不同做法主要在于:一些同志认为文艺理论、文艺学就是研究文艺创作和欣赏的规律,另一些同志则主张文艺理论、文艺学还应当包括对文艺事业作为社会活动的宏观管理规律的研究。近年来,后一种主张越来越受到有关部门的重视。今年八月,在大连召开的首届艺术管理学研讨会,就是由文艺理论工作者和文艺管理干部共同发起的。从这种意义上讲,您把社会主义文艺学作为一门应用社会科学提出来,强调对“文学艺术活动在社会中的结构和体系”的专门研究,强调对“作为文艺社会活动规律”的专门研究,这对文艺界刚刚起步的文艺管理学的研究无疑是一个有力的支持和推动。至于文艺理论和文艺学这两个用语的含义,我们认为目前不必要求一致,也很难做到一致,可在今后的研讨中逐步加以解决。

作为后学者，我们认为：比对这些具体提法的论证更重要得多的，是您以马克思主义哲学为指导，提出的把整个人类科学发展作为一个大的系统工程（包括九个桥梁，九大学科），进行研究的总体构想，是您把文艺理论、社会主义文艺学放到这个大系统工程中加以把握的主张和示范。这是一般文艺理论家和社会科学家很难做到的。您的这一构想和示范大大开拓了我国文艺理论、文艺学研究的思维空间，为研究工作提出了崭新的课题，揭示了广阔的前景。

党的十三大报告指出："世界在发生巨大变化，人类文明在突飞猛进，工人阶级和劳动人民的事业展现了新的前景。这一切都要求马克思主义者开拓新视野，发展新观念，进入新境界。"是的，在改革和开放的新形势下，我们的文艺理论、文艺学研究不但要对文艺创作和欣赏作纵深的微观探讨，同时要加强对社会主义文艺事业作为一种社会活动的宏观发展规律的研究，在一个更大的系统联系中把握当代我国文艺发展的趋势和要求。这是时代的召唤，也是文艺工作自身改革的迫切需要。与此相适应，文艺理论家、文艺学家，特别是立志创立体系的同志，不仅要认真学习发展中的马克思主义哲学，还要认真读一点自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、行为科学等方面的最新著作（这和生搬硬套自然科学的新名词是两回事）。同时，文艺家和社会科学家、自然科学家之间应加强对话，加强横向交流。也正因如此，我们盼望今后能不断地看到您对我国美学、文艺理论、文艺学的建设发表新的意见，提供新的启示。

我们两人，一个在机关工作，一个当编辑，都是在业余时

间写作。以上所写，不避浅陋，目的是为了继续得到您的批评指正。当然，我们更希望能有机会当面向您请教。

致以

衷心的敬意！

李准　丁振海

1987年12月1日

李准、丁振海同志：

十二月一日信敬悉。

关于超前反映，既然您们已区别有两种："低层次的超前反映"和"高层次的超前反映"；那我认为就应该明确："低层次的超前反映"只是人认识客观世界初级阶段，或者说是感性认识，一得之见吧，是不全面的，是靠不住的，千万不要同"高层次的超前反映"混在一起！文艺家多感，是好事，但决不是所有的感受都是"高层次的超前反映"；有自知之明是重要的。

"文艺理论"和"文艺学"还是分开为好。老一套是约定俗成了，就动不得吗？明明是两门性质不同的学问嘛！如果与约定俗成的东西妥协，就不会有科学的社会主义，也不会有新民主主义论和社会主义初级阶段论。我在非原则的问题上，乐意相让；但在原则问题上，我是要坚持的。

科技工作者和文艺工作者要互相学习。现在许多讲科技工作者的素养的文章都强调科技工作者要懂点文学艺术。我不知道文艺工作者对学点科学技术有什么看法？

此致

敬礼!

钱 学 森

1987年12月7日

编辑同志①:

读了平亮同志的《几点商榷意见》后,感到"误解"的倒可能是平亮同志。在文章中已写明,我讲的社会主义文艺学是"组织管理我们国家文学艺术工作的理论学科",也就是作为国家组织管文学艺术活动的系统工程的科学理论,是这样的文艺学。国家的这项功能创立于社会主义国家。在我国,更因为党的十一届三中全会以来,特别是在十二大,提出要在建设社会主义物质文明的同时建设社会主义精神文明,国家一定要组织管理好文学艺术活动,才成为一项迫切任务。这样的文艺学,就是马克思也难以预见,更不会是"古已有之"。这是历史唯物主义的常识。至于在建立这样的文艺学的时候,要吸取一切前人的有用成果,那也是常识。例如关于文学的一个组成部分、文艺体系学,就有苏联 M.卡冈的工作,不过他称之为"艺术形态学"。

此致

敬礼!

钱 学 森

1983年2月3日

(原载《光明日报》1987年12月29日)

---

① 这是钱学森同志1983年写给《中国社会科学》杂志编辑部的信。

着眼二十一世纪，加强文化建设

什么叫文化？以前总是说不大清，甚至连"文明"和"文化"也搞不清。一九八二年党的十二大报告阐明了社会主义物质文明建设和社会主义精神文明建设的概念，指出了二者的关系，并且讲了精神文明建设包括文化建设和思想建设两部分。我认为这是我们党对马克思主义理论作出的重要贡献。

根据十二大报告，我曾说过："社会主义文化是社会主义精神文明的客观表现，社会主义的思想道德是社会主义精神文明的主观表现。"对不对？向大家请教。

十二大报告讲了，"文化建设"包括教育、科学技术、文艺、博物馆、展览馆等各方面的建设。应当说讲得是很清楚的，问题是大家是不是都统一了认识。实际上，虽然时间已近六年，但大家对文化的概念还不很清楚，所以还没有形成共同的认识。

所以，什么叫社会主义精神文明建设，什么是社会主义文化？——这一问题应该是我们这一系列讨论的核心问题。这个问题搞不清，别的问题是很难说清的。比如科学技术就是文化的一部分，就在社会主义文化之中。由于人们都有不同

的经验和实践,对问题的认识就会有不同意见。要考虑怎么说服人。于光远同志说,明年以纪念五四运动七十周年的名义进一步开展关于文化的讨论,这个意见很好。我们今天研究问题要看到二十一世纪,二十一世纪是怎样的世纪这应是研究问题的出发点。如糊里糊涂、晕头转向,看不到二十一世纪是怎样的世纪,那就很成问题了。

《世界经济导报》今年来一直就我国的"球籍"作为问题进行讨论,这个题目很好,不把二十一世纪"球籍"问题认识清楚,就大成问题。据说一九五五年我国国民生产总值占全世界生产总值的百分之四点七,而一九八五年,三十年后,我国国民生产总值只占世界生产总值的百分之二点五。但我国人口却占世界人口约百分之二十! 形势逼人,可以说现在的问题和一九一九年五四运动时期讨论中华民族的前途问题一样严重。它关系到有十几亿人口的中国,到了二十一世纪在地球上站得住站不住的问题。

对于改革开放,有人瞻前顾后、畏首畏尾,持"稳重"的态度。这虽然也是好心肠,但搞得慢了,如何参与世界那么激烈的竞争? 如果把未来的"球籍"搞丢了,这可是个严重问题。我们要看到这一点! 我们正值社会主义初级阶段,还要建设高级阶段的社会主义,进一步取得共产主义的胜利,绝不能到二十一世纪把我国"球籍"丢了,丢了"球籍",不是一切都成了空想了吗? 五月二十二日至二十四日《参考消息》登了华裔记者梁厚甫的文章:《总结二十世纪展望二十一世纪》,他也介绍了在美国就有人怀疑是否将来永远是资本主义的天下,提出资本主义也要进行改革以适应新形势,最终资本主义也将让

位给社会主义。另外美国华盛顿大学一位教授还提出“新资本主义”，说二十一世纪的资本主义要有新思想，这类资料很值得我们看看，作为我们分析认识问题的参考。我们应很好认识二十一世纪的世界，采取聪明的战略与策略，建设中国的社会主义。现在是时候了，应该意识到：我们如搞不好，社会主义建设就要落空。

下面谈谈“文化学”，文化学是个不断变化的学问。世界在不断发展变化，不要总看到我们过去怎样。“文化”不是个空洞的概念，从文化是上层建筑这个角度看，它是经济基础决定的。从经济基础说，不同地区的发展是不平衡的，这就影响了各地文化发展也不一样。我国有不少地区很落后，就是经济基础差所造成的。珠海市很发达；天津大邱庄今年收入可达4亿元人民币，大邱庄对教育就很重视。这些都为我们研究文化问题提供了很好的资料。另外，不同国家的发展水平不同，也为我们研究文化提供了资料。

要找到文化发展的规律，要制定能适应二十一世纪世界形势的文化发展战略，就一定要研究文化学。

我们搞科学技术的人，总想尽可能学点文学、艺术、音乐、绘画等等，大科学家爱因斯坦的小提琴就拉得很好；现在说科学技术是大文化的组成部分，是不是文艺界的人也能学点科学技术呢？在今天，大学里的文科教授不学点科学技术能行吗？

（原载《科技日报》1988年6月15日）

科学技术现代化一定要
带动文学艺术现代化

有不少科学家、工程师会吟诗作画，也有不少科学家、工程师写得一手好字，这也许是封建文人传统的好的一面。但一般来说，科学技术和文学艺术这两大方面好像关系很少，科技工作者和文艺工作者接触不多，相互了解也比较少。舞台上的科学家毕竟不那么像科学家，也可能就是这个缘故。

中国科学技术协会下属有科学普及创作协会，科学电影协会和科学普及美术协会。三个全国性组织把科学技术工作者和文学艺术工作者结合起来了。但我想科技和文艺的联系不能只是电影和科普，应该广阔得多。下面就谈谈我个人的意见，请同志们考虑，不当之处请批评指正。

文艺中的科学技术

考虑文艺发展的历史，感到是科学技术的发展为文艺的表达提供了各式各样的工具。没有电影技术，就没有电影艺术；没有照相技术，就没有摄影艺术；没有现代电子技术的发展，也就没有作为文艺的一种表达工具的电视。再说我们的

广播，离不开电子声学装置，比如说微声器、扬声器那一套。过去唱歌、唱戏，没有麦克风，没有扬声器，都是凭嗓门，凭体力的。在大一点的场所，要能够听见，就要嗓门大。后来出现了微声器，这对歌唱艺术家来讲，是个很大的变化。据说，近年来我们有些文艺团体出国访问，到了某一国家，那儿还是老习惯，不给安麦克风和扬声器，而我们的文艺演出是用麦克风和扬声器的，我们的歌唱家就很为难了，他唱不了那么大的嗓门呀，结果效果就不那么理想。还据说，用麦克风和扬声器的唱法跟不用它们的唱法不一样，一位歌唱家很难兼而有之。从这一个例子不就看清了科学技术对文学艺术的表达有深刻的影响吗！

让我再举更多的其他方面的例子。

前次到广播事业局，那里的同志给我们讲所谓多声道录音，他们认为那是大有发展前途的。这就是一个乐队录音分好几个声道进行。比如说，这一部分是弦乐器的声道，那一部分是铜管的声道，这部分再是打击乐器的声道，等等。这样子录音的好处是在录音的时候，哪一部分出了点问题，不需要全部重新再来过，只要那一部分乐器重新再录一次就行了。最后把几个声道加在一起，效果就变为整个乐队的了。据说这个技术还可以进一步推行到每台乐器、每个演奏者一个声道，把重新录制的工作只限于个别人。

再说建筑艺术，那更是要依靠建筑材料了。如果只能用石头来造房子，就不可能建成北京故宫那样的殿宇；如果没有钢筋混凝土，那也不能建成北京火车站或人民大会堂；如果不用钢架结构，也建不成几十层的高楼。随着时代的变迁，科学

技术的发展，建筑形式即建筑艺术的表达方式也必然变化。河北省赵州桥尽管是以前劳动人民的杰作，但我们不会也不可能把跨长江的大桥建成赵州桥的样式。现在我们认识到我国是一个地震比较频繁的国家，我们盖房子老用“秦砖汉瓦”是不行的，要改用构架式加轻质墙板。由于材料变了，技术变了，建筑也必须变。现在遍布我国城镇的宿舍楼、办公楼再过十多年可能要成为老古董了，我们的建筑设计师们将为人民创造出式样新颖、更符合社会主义新中国风貌的各类建筑形式。

绘画书法和其他造型艺术不也是这样吗？中国的水墨画是建立在宣纸的基础上的，书法也是如此。所以造纸技术和造笔、造墨、造颜料的科学技术是绘画、书法的基础。要复制就要靠印刷科学技术，这一点我国还比较落后，必须努力赶上去。至于雕塑那就要讲究用什么材料，是各种质地不同的石料？是石膏？是金属铸造？大的雕塑还得研究结构强度，可能里面得有钢架。这次全国科普美术作品展览就有一座雕塑，由于作者使用了重量很轻的泡沫塑料才有可能制作成功。

戏剧呢？我们当然会想到舞台上的灯光布景。近年来我国舞台上几乎普遍使用天幕幻灯投影作为布景手段，取得很好的效果。这在没有摄影技术和强光源的时代是不可设想的。舞台也有能转的，一分钟就把前台转到后台，把后台准备好的场面移到前台，大大缩短了场与场的间隔时间，使观众的情绪不致因久候而冷下来。这就更明显是科学技术的成果了。

我们在前面已经说到没有摄影科学技术就不会有电影艺

术。今天我们到电影制片厂去参观，这一点我们是可以学到的，因为拍摄棚的灯光布置简直是一个小小的电力工业系统，而胶片在拍摄前还要经过一系列检验，标定它的感光速度，洗印时要选配最合适的洗印液，在洗印机(它本身就是现代工业的产品)房中一切操作都要有严密的控制。洗好的底片还要再检验，一段一段标出它的色彩补偿措施，这才能开印正片。这都是现代科学技术的应用。最近又有了新发展：由于电子技术、电视技术的发展，电影拍摄不必把画面一次拍成，而可以像多声道录音那样，分别拍摄：一次拍自然外景，一次拍近场的房屋、树木，一次拍人物动作，再一次录音。然后综合起来成为一幅画面，而且把重叠的图象自动消除掉。甚至影片的导演可以根据剧情去掉原拍摄画面上某一事物，例如外景是现在拍的，而剧情是几十年前的事，那时外景还没有现在的高压输电线和电线塔架，为了真实，导演可以控制综合机，消除画面中的电线和塔架。

以上举的这类事例还可以列出很多很多，但就是已经讲了的也使我们看到科学技术的发展对文学艺术表达方式方法的影响。对于这一点，在以前好像是不为我们所重视的。往往是科学技术的发展给文艺的表达提供了前所未有的可能，而这种可能又往往不是自觉地为文艺工作者所利用，常常倒是其他人，偶然发现了这种可能性，从而开拓了文艺的新形式、新文艺。这种蒙昧，在一百五十年前也许是不可避免的，但现在我们已经懂得了辩证唯物主义，并且应用到人类社会现象，建立了历史唯物主义，我们应该自觉地去研究科学技术和文学艺术之间的这种相互作用的规律。不但研究规律，而

且应该能动地去寻找还有什么现代科学技术成果可以为文学艺术所利用，使科学技术为创造社会主义文艺服务。我们也要在这个领域走到世界前列。

我希望文化部领导的文学艺术研究院能在这方面起很大的作用。

可能出现的文艺新形式

我们现在看到了什么新的可能呢？一个是激光，激光的光强要比最强的聚光灯还强过不知多少倍，激光可以使我们节日的焰火礼花增添新光彩。北京天安门广场的焰火在施放的同时，用探照聚光灯在天空形成多道飞舞的光束，为彩色的、变化的礼花衬托一幅光辉的背景。但比起激光器来，聚光灯是大为逊色的。激光器不但光的强度大得多，而且可以有各种色彩，甚至一台激光器的色彩是可调的、可变的。有了几十台激光器放出多彩的光束、变化的光束，在天空中飞舞，加上焰火礼花，那将是一个壮丽的场面。

大家可能去过电子计算机的机房，在有参观人员时，科技人员常常使电子计算机唱歌。所以电子计算机是会唱歌的，当然是在人的指使下，它才唱，电子计算机只是工具。一般机房里的歌声是很单调的，没有音色的变化，也没有力度的变化，不是高超的艺术。当然现在还有电子风琴，比计算机房的歌唱声算是改进了一点，也还比较简单，显得单调。但电子计算机作为一台复杂而又高速的控制机器，完全可以根据人的愿望综合出各种声音，比如人的歌声、弦乐器的声音、铜管的

声音、木管乐器的声音、打击乐器的声音，而且音域更广，强弱比更宽。所以有朝一日我们将进入一场音乐会，台上没有乐队，没有歌唱家，没有独奏音乐家，也没有指挥，可能有一位音乐家坐在台旁一角，他面对一台有一排排按纽和旋纽的控制台，我们看他不时按一下这个按纽，有时转一下那个旋纽，再也没有其他动作了。是在幕后的电子计算机按照作曲家写的乐谱综合出深刻、动人、雄伟的音乐，通过安放在音乐厅各处的扬声器演奏出来，台旁的音乐家只作必要的调节以加强音乐的感染力。有作曲家，但除了控制台前的音乐家外，没有任何演奏人员，是电子计算机代替了，代劳了。不但代替，电子计算机还可以按人的意愿制造出前所未闻的音响，作曲家不受任何乐器和歌喉的限制，大胆自由地创作，使音乐艺术向更高水平跃进。

同志们也许还记得在参观电子计算机房时，科技人员叫电子计算机画图，写出什么"欢迎参观"之类的字句。是的，电子计算机能绘出人叫它画的任何图画，而且比人画的更细致准确。我现在讲个故事：在美国有一所私立的名牌大学，要在学校已有建筑群中再添一座用作小博物馆的塔楼。楼是设计好了，就差经费不能动工兴建。在美国，这是要向大资本家募款的。这个学校的校长想出一个点子，要以奇取胜，他就同学校的电子计算机教授们和建筑学教授们商量，要使电子计算机控制一台电视机，在电视机荧光屏上出现这座还不存在的博物馆塔楼在已有建筑群中的远景，然后要电视机出现一个人一步步走向这个还不存在的小楼的景象，然后登上这个还不存在的小楼，直到还不存在的塔楼顶层，眺望全校校园景

色。这件事办成了，电视短片制成了。这个故事启发我们，电子计算机既然可以制造还不存在的小塔楼的外景、内景的电影，电子计算机一定能制造整部的电影。有了创作家写的电影剧本就能通过电子计算机和光电技术、声电技术制造出电影来。开始时也许是电子计算机只造背景，人物动作还是真人演员拍摄，然后如同前一节讲的那样综合成片子。也许最后真人拍摄的部分逐步减少，主要是电子计算机造电影了。这就使电影导演从拍摄工作的局限性中彻底解放出来，大大地扩展了他的创造能力，促使电影艺术向前发展。

激光焰火、电子计算机为制作工具的音乐和电影，这不过是举几个例子说明现代科学技术的确能提供文艺表达的新形式，还有许许多多其他可能形式等待我们去探讨。前景是十分引人的。

工业艺术

文学艺术中有科学技术，那么科学技术中有没有文学艺术呢？当然有。前面提到建筑艺术，它实际是介乎工程技术和造型艺术之间的东西。也有人还要细分：把建筑划成以艺术表达为主的构筑，如纪念碑、纪念塔、美术馆、博物馆，以至大会堂等公用建筑；另一类是以使用为主的构筑，如工厂、办公楼、宿舍等。其实分类或不分类，建筑应该有艺术的成分是无疑的，人总喜欢他日常生活中的房子不但合用，而且有美感，给人精神上的享受。在我们国家尤其要提到与建筑相关联的园林，这是我国传统的艺术，大至一处山川风景区、一座

皇家宫院，小至一户住家的园林，都是艺术上的杰作，称颂中外。

人们在日常生活中使用的东西，除屋宇外，还有各种用品，杯、碗、器、皿、盘、盆，历来劳动人民对此倾注了不知多少心血。这也是艺术创造。在我们国家，这种传统制作称为工艺美术品，是轻工业的一个重要方面，还要大力发展；也有一个中国工艺美术学会。但我们尤其应该重视日用品中那些一般不认为是工艺美术品的东西，它们难道就不该得到艺术家的注意，就该随便选形，随便装饰，搞得难看吗？当然不应该如此，而应该做到我们常说的"美观大方"，人民爱用。我想这也许就可以称为工业艺术了。

其实工业艺术已经有了，钟表设计得美观，不是工业艺术吗？无线电收音机设计得美观，不也是工业艺术吗？电视机设计得美观，自然也是工业艺术。至于衣着被褥，从材料设计到服装设计更和美术有关，也是工业艺术的一个方面。在这方面，在工业生产部门也实际有专业的美工人员，而且有学校专门培养人才。我想我们应该进一步重视这方面的艺术，大大推广它的范围，推广到书刊设计，推广到缝纫机设计，推广到家庭和办公室家具的设计、灯具设计，推广到自行车设计，推广到各种汽车外形设计等。一句话，要把工业艺术应用到一切工业产品，就连机械加工的机床也并不是非老是那个样子不可。要打破这些人们天天接触的东西老是不变，或是变得很不好看的常规！

我想工业艺术的工作者队伍是不小的，中国科协应该考虑在三个科学技术和文艺技术相结合的协会之后，再成立一

个工业艺术协会来交流这方面的经验，推动这方面的发展。

展览馆的艺术

参观展览馆是人民所喜欢的一种受教育方式。如果说一个人平均活六十五岁，前十年年岁太小不算，平均一个人有五十五年可以去展览馆。我国有大约十亿人口，每人一个月去一次展览馆，每年就是大约一百亿人次。展览馆星期一休息，一年开馆三百一十二天，每天接待观众以三千人计，全国就要一万多个展览馆！所以说在我们这样的国家办展览馆是件大事。

我们对展览馆、博物馆是重视的，建国以来展览馆、博物馆，包括美术馆、农业馆、科学技术展览馆、植物园和动物园等，也确实办了不少。但我看似乎对这个问题还缺少一个全面的认识。往往是等到已经定了要举办某一展览了，才找一个临时班子；他们也很花心思，很辛苦，往往从头做起。但展览一结束，班子也散了，他们的实践经验得不到累积和继承，所以也不能很好地发展。我看办各种展览是一种演出，只不过这场演出是观众同演员直接接触，都在台上，没有台上、台下之分。既然是一场演出，为什么没有一个演出的组织呢？为什么不请一位总导演呢？既然是一场演出，就应该根据展览的目的，有个脚本，也就是有个展览的总体设计，展览的内容如何安排，如何穿插，如何从序曲，逐步展开，中间有高潮、有插曲。一定要使参观的人，看完展览之后有个深刻的印象，而印象必须是展览设计要达到的。我们现在的展览未必能达

到这个要求。参观的人出了展览馆大门,脑子里留下的往往是眼花缭乱或一些片断的印象,展览的教育目的可以说没有完成。戏剧和电影的创作都有很深的讲究,为什么展览就没有一门展览学,也没有个展览学院呢?

至于展览的具体工作,就像戏剧和电影也有其科学技术,要办好展览,也要引用现代科学技术。我们现在一般是用不能活动的模型或图板,最多有些灯光可以开关,讲解员拿着教鞭,站在那儿一次又一次的口讲,实在累人,连嗓子也讲哑了。为什么不用活动的模型呀?用电影呀?录音、录像、大屏幕显示都可以用嘛。而且这一切是可以用自动程序控制的,完全可以为讲解员代劳。这就是展览技术的现代化。

当然,展览馆是多种多样的,有综合性的,而更多的是专业的,也有讲一个问题的。这是展览馆建设的问题了。我在这里不来多谈这方面的问题,我只想强调一下展览馆工作中的艺术问题,作为科学技术与文学艺术结合的又一重要方面。

科学文学艺术

我主张科学技术工作者多和文学艺术家交朋友,因为他们之间太隔阂了。文学艺术家是掌握了最动人的表达手段的,但他们并不清楚科学技术人员的头脑中想的是什么,那他们又怎么表达科学技术呢?长江葛洲坝的宏伟图景只能拍那么几张紧张施工的照片,没办法的工程技术人员无可奈何地自己画张大坝竣工后的全景,是合乎科学的,但没有气魄,不动人。我们多么希望我们的画家能用他的笔创造出一幅葛洲

坝的宏图来激励日夜为大坝奋战的大军啊!

再说我们现在要实现农业现代化,我们的文学艺术家们知道不知道我们农业科学家和农业机械师所想象的未来农村呢? 我们多么希望我们的文学家能描写出一个二十一世纪中国农村的活动啊! 工业现代化呢? 下个世纪的工厂是什么样子啊?

但这是说我们大家所习惯的这个世界。科学技术人员通过各种探测仪器所观察到的范围比这个世界要广阔得多,观察加科学理论使科学技术人员能超出我们这个常规世界,进入深度几千米的大洋洋底。不,再深入到地球地壳以下上千公里的地幔,更深人到几千公里的地核,地球物理学家可以讲得头头是道,但谁、哪一位文艺作家接触过这个世界啊!

往大里说,科学家知道地球外十几万公里的情况,那里有太阳风引起的磁暴。再往外到月球、火星、金星、水星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星,天文学家能讲上不知道多少昼夜,那是太阳系的世界。再往远处是恒星的世界,在星团区域里,天上不是一个太阳而是几十个、上百个太阳同时放出光辉,有像我们太阳光的,有放橙黄色光的,有放带红光的,绚丽多彩。这是银河星系的世界。天文学家还知道星系以上范围更大的星系团和星系团集的世界,那是几亿光年范围的世界。我们也希望我们的文艺界朋友写一写或画一画这些世界啊。

往小里说,生物学家对微生物,对细胞、遗传基因,还有核糖核酸、脱氧核糖核酸的活动,都能讲得很详细,讲得很生动,这也是一个世界。物理学家和化学家还可以讲到更小尺度的世界,讲分子、原子的世界,讲原子核的世界,讲基本粒子的世

界，一直讲到基本粒子里面的世界。这是小到一个厘米的亿亿分之一了。我们也希望我们的文艺界朋友能写一写或画一画这些世界呵！

所以我们大家所习惯的世界只不过是许许多多世界中最最普通的一个，科学技术人员心目中还有十几个二十个世界可以描述，等待着文学艺术家们用他们那些最富于表达能力的各种手法去创造出前所未有的文学艺术。这里的文学艺术中，含有的不是幻想，但像幻想；不是神奇，但很神奇；不是惊险故事，但很惊险。它将把我们引向远处，引向高处，引向深处，使我们中华民族的精神境界有所发扬提高。

我在这里讲要把文学艺术和现代科学技术结合起来，提出了文艺中的科学技术和文艺新形式的问题，提出了工业艺术问题，展览馆的艺术问题，最后讲到科学文学艺术问题。因为科学技术现代化是四个现代化的关键，结合了就会出现现代化的社会主义新文学、新艺术，科学技术现代化要带动文学艺术现代化。懂得历史唯物主义的中国人民，要能动地利用掌握了的客观规律来创造出前所未有的社会主义新文化。

同志们，我讲的能不能实现？呵！是的，但同志们请你听，你听呵，这不是亿万人民新长征的脚步声？让我们努力追上去吧！

（原载《科学文艺》1980年第2期）

对技术美学和美学的一点认识

我从前写过一篇东西[1]，讲文学艺术和科学技术之间的关系，在那里，我说文学艺术的创作也总要有个科学技术的基础，没有纸张、印刷，也就难有今天的文学；没有摄影技术和电声技术，也就不可能有今天的电影。这是一个方面的关系，可以说是科学技术为文学艺术服务，现在我们的"技术美学"是一门把美学运用到技术领域中去的新兴科学，可以说是另一个方面的关系，是美术为科学技术的产品设计和制造服务。

我写的那篇文字，也讲到科学技术的产品设计和制造中的美术问题，例如各种日用品，杯、碗、器、皿、盘、瓶、盆等，衣着服饰等，图书装帧等，以至产品包装等，要做到"美观大方"，又经济实用，这大概属于工艺美术。从经济效益看，这也不是件小事。例如目前在我国，一方面人民手里有钱，要穿得更好些，而另一方面纺织工业又开工不足，不是缺纤维原料，而是库存积压。怎么回事？是衣料布匹花色品种太单调，不美观，所以人民不喜欢。这里工艺美术是可以帮助解决问题的，从而创造出以亿元计的价值。因此工艺美术是件大事。我们也有个专业性组织，叫中国工艺美术协会。

---

① 即《科学技术现代化一定要带动文学艺术现代化》一文，见本书。

其实这个领域还可以扩大些，包括一切产品的设计，一台机器的外形、色彩，难道就不需要搞得“美观大方”些吗？从前我国制造的机器总爱漆成暗灰色，很难看，现在色调浅些，常常是淡灰色，是个进步。这方面还大有可为。这样，工艺美术就该扩大成为“技术美术”，它更是社会主义物质文明建设和社会主义精神文明建设的大事了。

我以前曾把文学艺术分成六个大部门：小说杂文、诗词歌赋、建筑艺术、书画雕塑等造型艺术、音乐，以及戏剧电影等综合性的艺术[①]。现在看，这六大部门包括不了。出了一个把科学技术产品和造型艺术结合起来的部门——技术美术。不是六大部门，文艺要分成七大部门了，是小说杂文、诗词歌赋、建筑艺术、造型艺术、音乐、戏剧电影等综合性艺术和技术美术。当然这种分法也只是一种认识，认识过程并没有结束，还会有发展。例如我最近也在考虑：有我国特色的园林艺术应不应包括在建筑艺术之内[②]？因为园林艺术是一种改造生活环境的艺术，比建筑艺术综合性更高。如果这样，那文学艺术又要再加一个大部门——园林艺术，成为八大部门了。

在一九八三年十月厦门全国美学学会第二届年会中，与会同志除了肯定了技术美学之外，还对部门艺术美学的问题展开了讨论，强调美学的研究还应强调部门艺术美学的探讨，更多地注意到文学艺术各部门的特性。我想从这一观点看，我们这里说的技术美学应该是联系技术美术的部门艺术美

---

① 参见本书《我看文艺学》。

② 参见本书《园林艺术是我国创立的独特艺术部门》。

学。有多少部门美学呢？有多少文学艺术的大部门，就有多少部门美学。照前面讲的，就该有小说杂文美学、诗词歌赋美学、建筑美学，造型美学、音乐美学、戏剧电影美学、技术美学，或再加上一个园林美学。

研究学问就是一个人认识客观事物的过程，而这个过程总是从个别到一般，再用上升到一般的规律来指导更深入的对个别的研究。强调部门艺术美学的研究是对的，它是一条必须经历的道路；从文学艺术的实践到理性认识、部门艺术美学，再到一般美学，最后到马克思主义哲学这一人类认识的最高概括。这条认识道路的顶峰是马克思主义哲学，而不能是什么其他，这也是马克思列宁主义的论断。根据这个思想，我曾提出，美学是文学艺术的创作实践到马克思主义哲学的桥梁。

我想，以上这条思路也许是有助于美学的研究的。目前大家对美学的见解还不很一致，有同志说美学现在还偏重于哲理性的探讨，建议要从心理学等方面来研究美学，开辟新途径。为什么偏重于哲理性的探讨呢？原因之一可能是：美学还不是现代意义的科学，还有许多空白点，没有事实，要用思辨以至猜想去补。这倒正如恩格斯所说的，是经典意义的"自然哲学"了①。我们是科学的社会主义者，不能满足于"自然哲学"式的理论，要努力建立科学的美学。怎么办？上面说的走心理学的路子是可取的。但我认为如果要说得更完整些，就应该引用思维科学② 这个概

---

① 恩格斯：《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》，《马克思恩格斯选集》第4卷，第241—242页，人民出版社1972年版。

② 钱学森：《系统科学、思维科学和人体科学》，《自然杂志》1981年第1期，第3页。

念,因为美感是人思维过程的结果。当然思维的器官是物质的大脑,所以追到底,还会进人我所谓的人体科学[1],而人体科学的基础科学包括心理学。

这是从人的思维实践来研究美学,所以我以前也想把美学作为思维科学的一门学问。但我现在认为这不见得妥当,为什么呢?这是基于以下的理由:

人的美感与人的社会实践和社会意识有直接关系,不完全决定于人脑思维方式和规律,如抽象思维、形象思维和灵感思维。即便两个人的思维方法和规律相接近,但社会实践从而社会意识不同,美感也很不一样。在阶级社会中,统治阶级的美感同被压迫被统治的劳动人民的美感不一样;而在今天,有些人认为是美的东西,而我们大多数人都说是精神污染!真是天南地北,绝然不同。所以美的实践又是一项人的社会活动的产物,必须从社会活动的规律去理解。没有什么脱离社会实践的所谓美。

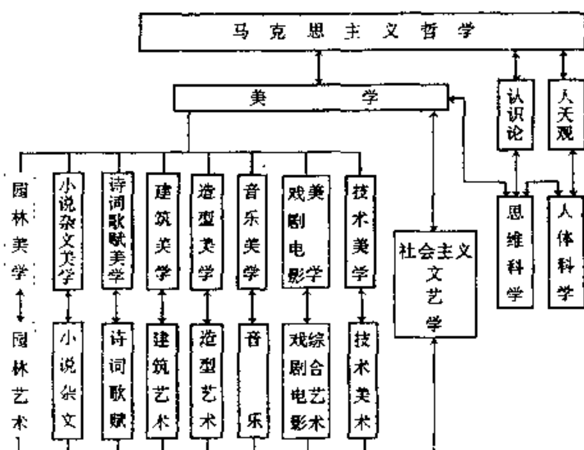
这样,研究美学还必须考虑又一条路子:考察文学艺术的创造和欣赏这项社会活动的规律。历史上的、旧社会的要研究,而对我们来说,尤其要集中力量研究在今天的中国,文学艺术与社会主义物质文明和社会主义精神文明建设的关系,它的规律。这就是我称为社会主义文艺学的学问。这里加了社会主义这个限制词,以区别于其他时代、其他社会制度下的文艺学;这是一门新时代的新学问[2],不是什么古老的文艺学论述。

---

① 参见本书《关于思维科学》。

② 参见本书《研究社会主义精神财富创造事业的学问——文化学》。

按以上的设想，建立马克思主义的、科学的美学，要开展三个方面的工作：一是从部门艺术美学中提炼，而部门美学又是从总结不同文学艺术大部门的实践建立起来的。二是从思维科学以至人体科学吸取营养。三是从文艺学，特别从社会主义文艺学中找美的社会实践的规律。这个结构如下图所示。



当然建立全部结构，并非一日之功，而且也不会是只有等基础全部搞好了，上面一层结构才能动手，因为事物总是相互关联的。上面的结构也可以指导下面一个层次的研究。例如，虽然马克思主义哲学还要发展，但它现在就必须用来指导美学以及部门美学的研究。又如，尽管一般美学还有许多问题尚待研究解决，但它也必须用来指导技术美学的研究和技术美术工作。而各部门艺术美学之间也可以相互借鉴。

我的这点认识，有没有对的地方？此图的结构有道理吗？请同志们指正。

（原载《技术美学丛刊》1984 年第 1 卷）

有必要办文化副刊

编辑同志：

您问我对《文化副刊》的意见，现谨陈述如下：

（一）我赞成《中国科技报》出《文化副刊》，赞成您说的"用科学来审视过去的文化；用科学来武装现在的文化；用科学来探索未来的文化"。我赞成，因为文化是包括科学技术的。胡耀邦同志在十二大的报告中就讲："文化建设指的是教育、科学、文学艺术、新闻出版、广播电视、卫生体育、图书馆、博物馆等各项文化事业的发展和人民群众知识水平的提高，它既是建设物质文明的重要条件，也是提高人民群众思想觉悟和道德水平的重要条件。文化建设也应当包括健康、愉快、生动活泼、丰富多彩的群众娱乐活动，使人民在紧张劳动后的休息中，得到有高尚趣味的精神上的享受。"这不是明确地说明文化包括科学技术吗？

（二）《中国科技报》的科学技术范围大概是狭义的，不包括社会科学和哲学，顶多包括一些所谓交叉学科；而其它都在文化当中了，所以更有必要办《文化副刊》。

（三）说科学技术是文化，特别要指出基础科学。许多人不了解一时看不到应用的基础研究是文化建设的必不可少的组成部分！我在这里引用上海复旦大学李新洲教授的一段

话:“作为人类思维的创造物,只有音乐堪与理论物理媲美,所有真正的理论物理学家都像艺术家一样地生活,一样地工作,一样地思索。在讨论基础研究和应用研究究竟是哪一个重要时,即使是那些急于求成而对美感毫无兴趣的人,经过稍许反省也可看到基础研究的重要性。理论物理学家懂得,哪一种基本概念将被科学技术应用是不能预测的,为了要使具有应用价值的基本概念源源不断;只有提倡研究全部的基本概念才行,而别无它法。”① 这段话讲得多么好!其实我们要改造客观世界,建设社会主义文明,就必须先认识客观世界,基础科学的研究就是为了更深入地认识客观世界,所以是文化建设的一个方面。我以为这个认识是马克思主义的,《文化副刊》要宣传这个观点。

(四)以上都是讲科学技术对社会主义文化的贡献。但《文化副刊》也要讲另外一面:社会主义文化对科学技术的贡献,文化活动也是科学技术工作者所需要的社会主义精神文明的享受。古今中外多少对科学技术有贡献的人不都有很高的文化素养吗?请《文化副刊》也多介绍这方面的事例。我们也要提倡科技界同文化界交流,两方面的同志要多交往。

(五)从试刊的《文化副刊》看,讲过去的文化的文章多一些,讲现在的文化的文章少,而讲未来的文化,讲二十一世纪中国社会主义文化的文章,好像没有!这就不平衡了,今后请您注意这个问题,要重视未来学。

---

① 见《自然杂志》1985年第11期。

以上意见供您参考，不当之处，请指教。

即此恭贺

新年！

钱 学 森

1985 年 12 月 30 日

应该研究科学技术和文学艺术之间相互作用的规律*

往往是科学技术的发展给文艺的表达提供了前所未有的可能，而这种可能又往往不是自觉地为文艺工作者所利用，常常倒是其他人，偶然发现了这种可能性，从而开拓了文艺的新形式、新文艺。这种蒙昧，在一百五十年前也许是不可避免的，但现在我们已经懂得了辩证唯物主义，并且应用到人类社会现象，建立了历史唯物主义，我们应该自觉地去研究科学技术和文学艺术之间的这种相互作用的规律。不但研究规律，而且应该能动地去寻找还有什么现代科学技术成果可以为文学艺术所利用，使科学技术为创造社会主义文艺服务。我们也要在这个领域走到世界前列。

（原载《艺术科技》1990年第2期）

* 本文系作者为《艺术科技》写的卷首语。

致《艺术科技》编辑部

《艺术科技》编辑部：

我近日收到《艺术科技》一九九二年一期和二期，感谢你们了。

对二期二十七页卢竹音同志文章，我一方面觉得它很重要，另一方面我以为"卡拉OK带"这个词不用为好。我建议称此技术为"录音伴奏"，简称"录伴"。将来技术发展了，还可以现场微调节奏，使与唱戏的演员同步。

另外，我想是否可以逐步建立舞台技术业，即专门为舞台提供布景、音响、光照的专业公司，这样剧团的组织可以简化压缩，设备利用率得到提高，这不也是走向市场经济吗？

以上当否？请酌。

此致

敬礼！

钱学森

1992年7月28日

（原载《艺术科技》1992年第3期）

谈美学的一封信

张博颖同志：

9月28日信及尊作《技术美学》已转来，十分感谢！

文艺界、文艺理论界对什么叫美学是思路不清的，这也是历史原因吧。科学技术和知识的体系理论是问题的要害，但此理论尚在讨论中！具体说：我个人以为现在的所谓“文艺理论”常常是讲文艺在社会的作用和社会对文艺的反作用，而这应该称为“文艺学”，是一门社会科学。而我称为“文艺理论”的是文艺创作活动的自身规律，是我说的科学技术体系中的一大部门，与社会科学、自然科学技术等是平起平坐的。文艺创作本身不属科学技术，那是艺术活动。我说的“文艺理论”有它的哲学概括，即“文艺理论”到马克思主义哲学（辩证唯物主义）的桥梁，我才称之为“美学”。这个思想在一九八四年的一篇文章（附呈）即见其概要。从这个观点，您的《技术美学》是“技术美学”、“技术美术”和社会科学的“技术美术学”的三合一。讲不清啊！

因为“技术美术”活动常常会联系到许多工程技术问题，不是一位技术美术师单独能解决的。技术美术师要与工程师合作。合作就要求思想语言相通，这一点很重要。将来培养技术美术师可能吸收从工程教育转过来的学生为主。现在北

京理工大学就在研究这个问题。

以上所讲的不知对您有用否？请示。

此致

敬礼！

钱 学 森

1992年10月4日

（原载《天津日报》1992年12月4日）

谈科学家的艺术修养

《现代化》杂志编辑委员会：

近读贵刊1991年12期李建平同志李培才同志记汪德熙教授文，感到文章很好，符合我所熟悉的汪德熙教授，但也有一个值得注意的缺点：对汪德熙教授的艺术修养未提一字！这不好。《现代化》要宣传一个人的科学技术成就和他在文艺领域的修养有重要关系。我在一九九一年十月十六日授奖仪式上的发言已提到这个问题，后来十二月七日《经济日报(周末版)》二版上张济和同志文就讲得更多了。

其实，我知道汪德熙教授是一位钢琴家，有很高的音乐水平。他在由美回国时，甚至想到旧中国缺调钢琴的师傅，就自己专去学调钢琴的技术，并且购置了一套调钢琴的工具带回国来。

汪德昭教授，汪德熙教授之兄，也是一位对音乐有很高修养的科学家，汪德昭教授的夫人李惠年教授是一位知名的音乐老师。

我国许多科学家善于诗文。如苏步青教授的诗就为人所熟知。

国外的例子也很多。大家都知道爱因斯坦是位小提琴家。

科学技术与文学艺术为什么应该结合？这道理就在于马克思主义哲学：我们的科学技术要以辩证唯物主义为指导，不能搞机械唯物论，当然也不能搞唯心主义。

以上这些话请考虑，《现代化》也要以马克思主义为指导。

此致

敬礼！

钱学森

1992年1月2日

（原载《现代化》1992年第2期）

关于美术的一封信

王仲同志：

七月十五日来信及所赐《美术》四册都收到，“绘画专号”中的尊作也读了。十分感谢！但信中对我过奖了，我还远未达到您所要求的标准！

翻开这四册《美术》也颇有感触：作品都属已经过去岁月或尚未进入改革大潮的中国，今天中国的突飞猛进呢？美术家和绘画家不该讴歌中国的改革开放和现代化建设吗？

近见六月十八日《人民日报》八版《大地》页有一组图画（注：深圳画院画家画深圳），是颇有新意的，今复制附上。

我特别要提出的是：我国画家能不能开创一种以中国社会主义城市建筑为题材的“城市山水”画？所谓“城市山水”即将我国山水画移植到中国现在已经开始、将来更应发展的、把中国园林构筑艺术应用到城市大区域建设，我称之为“山水城市”。这种图画在中国从前的“金碧山水”已见端倪，我们现在更应注入社会主义中国的时代精神，开创一种新风格为“城市山水”。艺术家的“城市山水”也能促进现代中国的“山水城市”建设，有中国特色的城市建设——颐和园的人民化！复制件中郭炳安、裴友昌、宋玉明、周凯的作品是个发端。

以上请教。

此致

敬礼!

钱 学 森

1992 年 8 月 14 日

(原载《美术》1992 年第 11 期)

文学艺术的最高台阶

今天是农历元宵节，国防科工委和炎黄艺术馆在这里举行新春联谊会，科学家和文学艺术家们聚集一堂，举行这样大型的、高层次的联谊活动，这在我国尚属首次。我看，这是一个创举，是一件有益于繁荣我国科学技术和文学艺术事业的大好事。我感到由衷的高兴，并祝联谊会成功，祝大家身体健康，节日愉快。

我因年迈体弱，不能亲临联谊会，与大家一同共度佳节，但作为一名老科技工作者，我对我国丰富的文学艺术宝库，一直怀着极大的兴趣，并从中汲取有用的教益。在这里，我想把我一九八二年七月在《系统理论中的科学方法与哲学问题》一文中的一段话，抄录下来，向各位求教，这段话是：

> 我认为文学艺术里面这个高的台阶，或者说是最高的台阶，是表达哲理的，是陈述世界观的。这样的文学艺术，诗词里面就有嘛！我们唐代的大诗人李白到他生命的最后一年，有一首长诗，叫《下途归石门旧居》。这首长诗实际上就是讲哲理的，讲他的世界观。因为里面有这样的句子："如今了然识所在"。意思是说他这一辈子，在那样一个社会里，有他的社会位置，但他从前没有识破，

现在识破了。这是他这个人一辈子认识的最后总结。所以那首长诗的最后一句是:"向暮春风杨柳丝"。以此来寄托他的感情,所以是一种哲理。我国宋朝女诗人李清照写的一首诗,叫《夏日绝句》,这首诗总共就四句:"生当作人杰,死亦为鬼雄,至今思项羽,不肯过江东"。在这四句中,也有她的人生观,宇宙观。在我们的诗词中,像这样高级的东西很多。云南昆明大观楼上的长联,下联完全是一种人生观。这个下联说:"数千年往事注到心头,把酒临虚,叹衮衮英雄谁在。想汉习楼船,唐标铁柱,宋挥玉斧,元跨革囊,伟烈丰功,费尽移山心力。尽朱帘画栋,卷不及暮雨朝云,便断碣残碑,都付与苍烟落照。只赢得几杵疏钟,半江渔火,两行秋雁,一枕清霜"。以上这些不是简单的感情抒发,而是表现一种人生观,世界观。拿音乐来说;著名音乐家贝多芬的第九交响乐,就是反映他个人的世界观,讲他对人类社会的希望。还有他的弦乐四重奏第133号作品。这些作品中所反映的就不是一般的音乐。

以上所言,算是我对这个元宵节盛会的寄语,谢谢大家。

(原载《文艺研究》1993年第3期)

关于“灵象”艺术的一封信

朱鹤孙教授：

今附上一复制件，是美刊 Scientific American 一九九三年二月号上的文章。作者 George Rickey 一九〇七年生，一九二九年自费入巴黎 Lhote Academy 学现代画，一九四二年二次世界大战入美国空军为地勤人员，一九四六年开始搞在微风中会动的“塑型”，一九五三年第一次展出。

他的确具有创造力，创出前所未有的“动艺”（Kinetic Art）。我们能不能称之为“灵象”？一种新的艺术。

这是科技与艺术的结合，您那里能搞吗？中国要胜过 Rickey，他只是开了个头，我们要发展它。

行不行，请考虑。

此致

敬礼

钱学森

1993 年 2 月 16 日

（原载《设计》1993 年第 3 期）

附:

钱学森教授谈"灵象"艺术

朱鹤孙　苏青

杰出的科学家钱学森教授不仅对自然科学、社会科学领域十分关注并潜心研究,同时也非常关心我国工业设计这门新型学科的建设和发展。钱老在很多场合对我国工业设计学科的发展方向,作过重要的指示。他认为,"工业设计是综合了工业产品的技术功能的设计和外形美术的设计,所以使自然科学技术和社会科学哲学中的美学相汇合。"他还强调,"把技术跟艺术、技术跟美术完全割裂开是不对的,不符合人类建设的历史。"

今年第二期《科学美国》(Scientific American)杂志上刊登了一篇题为"动态艺术工艺学"(A Technology of Kinetic Art)的文章,钱老读后,马上给我们寄来了一封信和这篇文章的复印件,他希望工业设计工作者把文章作者 Rickey 先生创造的"在微风中会动的'塑型'"这一独特的艺术,发展成为具有中国特色的"灵象"艺术。

Rickey 先生通过观察钟表摆的运动创造了"动艺",经过几十年的不懈努力,他给城市中静止不动的雕塑赋予了活力,让它们能够随自然风的吹拂款款摆动,变换着不同的形态。

这种“动艺”的创造，创作者除了必须具备良好的艺术素质，还得精通力学原理，掌握材料在各种情况下的平衡技巧。诚如钱老所说，“这是科技与艺术的结合”。但 Rickey 先生“只是开了个头”，他创造的“动艺”并非十全十美，这种艺术的表现形式还很单调，还没有完全摆脱钟表机构的局限。钱老把这门艺术称之为“灵象”，他要我们进一步研究开拓，比 Rickey 先生的“动艺”更具“灵气”，具有更多可供人们欣赏、能够陶冶人们性情的优美风采。

我国工业设计学科在全国已有一定的发展；学校还有雄厚的工程基础。我们有责任也应该有能力遵照钱老的意见认真研究这门艺术，开拓新的工业设计研究领域，并在 Rickey 先生的基础上，赶上并“胜过 Rickey”。

（原载《设计》1993 年第 3 期）

艺术与技术相结合的广阔天地

汪成为同志、钱学敏同志：

在我们七个人的小集体中，您二位是对艺术有深厚修养的，所以我写这封信。

早在五十年代初我就在美国第一次观看了电影动画片《恐龙世界》，其音乐配音是用了 Stravinsky 的《春之祭》（Rite of Spring）。这是一场历时约一小时的艺术与技术相结合的成功演出。制作者是美国 Walter Disney 公司。

我近读《艺术科技》一九九四年二期第三十六—四十页有篇讲美国洛杉矶迪斯尼乐园的文章，则是又大大进了一步了，它展示了艺术与技术相结合的广阔天地。我七月五日曾上函您六位讲艺术与科学技术相结合的问题，故现将此文复制奉上，供参阅。

此致

敬礼！

钱 学 森

1994 年 7 月 18 日

附：

洛杉矶迪斯尼乐园观感

庆　良

一九九三年八月二十六日，我们参观了享有盛名的洛杉矶迪斯尼乐园。

驱车到达迪斯尼饭店的售票处后，美国朋友领我们乘流线型的高架单轨小型电气列车穿过停满了汽车的广场和迪斯尼各种空中车道和吊车缆绳直接进入乐园，在未来世界景区广场旁的站台下车。

经过了一天的考察、参观感到：虽说佛罗里达的迪斯尼世界比这儿要大得多，但这里的乐园已经是个小小的世界了。里面包括了各种的游艺：有空中的、地面和水下的；有原始大自然风光，有未来的科学梦幻世界；有各种电影、演出，也有人们自己寻求乐趣的场所；有古老的街景，更有孩子们的童话世界；有休闲的地方，也有冒险的去处；有吃的，有喝的，还有各游览区里不同风格的购物点。总之，无论是大人或是孩子们都喜欢这个地方。所以，这里的人总是来自四面八方，有着各种各样的肤色，也总是挤得满满的。

迪斯尼乐园(Disneyland)每天从早晨八时开放到第二天凌晨一时，由于内容多，参观券可以购买一天、二天或三天的，

晚上回到迪斯尼饭店休息,第二天继续游览。

我们从考察的目的出发,在园中逗留了近十个小时。一切说明:这是一个现代化科学技术装备的、有良好的经营管理的系统工程,有许多地方是值得我国娱乐行业借鉴、学习的。

它有如下的几个特点:

1、服务周到、卫生环境好。

在乐园大门口有旅客接待站,对带孩子的旅客可以免费提供童车和婴儿车;门口还有狗舍,狗不得入园,但可以寄养;进入大门后还有轮椅供残疾人使用。在园内许多景区也都有许多的童车、婴儿车及轮椅供人使用。

整个乐园分成"美国主街"、"梦幻世界"、"未来世界"、"美国河"、"动物村"、"冒险乐园"、"米老鼠童话世界"等等景区,在其中可以参加所有的游艺活动,入园后不再收取任何门票和附加费,使游人们能全身心地投入到娱乐之中,忘却疲劳与烦恼。所有的小卖部、饮食店、表演场所、街景区都设有大量的形状整洁与景观相协调、清扫方便的大容量垃圾箱。八月的洛杉矶正是炎热季节,但在这些公共场所的地面上看不见任何饮料罐及包装纸。在公共场所的椅、桌、窗台、玻璃等等都显得干净、利落;草地、花卉、树木修饰整齐;娱乐设施几乎都保持在良好状态;到处都可以看出是有人在精心管理。

2、尽管迪斯尼乐园占地不小,但设计者们仍充分地利用了空间。娱乐设施分布在空中、地面和水下;机动的交通工具、游览车、客运车全是在空中,地面让游人们随意行走,让孩子们自由奔跑不会有任何危险;许多景观的内外都被充分利用,比如乐园的环形小火车穿山,山洞里两壁设计有景观,山

外却是冲水船。特别是运送旅客的单轨车是在高架之上进行单行环线运行，下面是停车场，节约了大量空间。

3、充分考虑到乐园既是大人们娱乐休息的地方，更重要的是儿童们的世界，这个世界的一切爱和美好要让孩子们装到他们幼小的心灵里去。景区的各种用金鱼、火箭、大象等形状制作的游艺车那么精致、科学；米老鼠童话世界的小房屋、小宫殿、小风车是那么漂亮、精巧；米老鼠等小动物（由人扮演）是那么可亲、可爱；冒险乐园的神秘、未来世界和太虚幻境中的现代化科技手段又是那么地神奇。这一切使孩子们产生了平时在学校里和大城市生活中难以激发的美好、神奇的幻想。乐园环行火车站台的工作人员整齐的装制，一丝不苟的认真作风都给这些幼小的心灵留下不用宣传的深刻印象，这一切将会在他们的脑海中留下美好的回忆，这些都是文明的体现。

4、结合景区进行各种特点的艺术表演。

在整个迪斯尼乐园内有7处艺术表演中心，如"城市广场"、"未来世界"、"花园广场"、"金马蹄"、"美国河"、"视频世界"等等都有不同规模、不同特色的艺术表演，一般都是艺术和技术相结合的综合表演，都是保持一段时间不变的精品，如传统剧目、儿童剧、流行歌曲、大型露天综合表演等等。每天从上午十一时开始到午夜十一时四十五分共四十一场，每场节目约三十分钟左右。另外还有各种类型的电影，如环幕、立体影院，时间也约二十至三十分钟左右，上座率很高。

5、使人有回归大自然的满足感。

游人中的大多数人来自美国和其它国家发达的大都市，

人们对城市的高楼大厦和现代化的一切感到厌倦了。但来到这里,可以感到清新,忘我。如仿亚马逊河的冒险乐园,游人们坐上小船就可以在茂盛的热带原始森林的河流中旅行,这里参天大树几乎遮住天空,粗大的树干上古藤盘绕,河两岸野草丛生,水中有凶猛的露出利齿的鳄鱼和张着大嘴的河马,盘绕在树上的大蛇和戏水的大象,岸上还有各种原始动物以及土著人欢乐的聚会,有的地方还可以发现一些远古文化的遗迹……虽然人和各种动物都是机器的,但看不出它们的笨拙和呆板,而是活灵活现,水不像死水那样被污染,但也不像自来水那样没有活力,一切都那么自然,如果没有机动船发动机声,你就仿佛是真的置身于这原始的大自然中。

除了米老鼠儿童城里美好的童话世界中的房屋以外,人们所看到的大多是十八世纪或十九世纪的欧美街景,那些美国西部的板房、路边的小铺和仿煤气点燃的街灯,都会给人们罩上一种往日的色彩,使人们脱离现实,追寻回忆昔日的岁月和社会的更迭。而孩子们更是感到新鲜、妙不可言。

6、让人发挥自己的主观能动性,让孩子们从小就培养做人的能力。乐园主要是孩子们的,当然也要让孩子们在这里成长。尽管在美国家家有汽车是很平常的事,在洛杉矶没有车是不能生存的(城市大但没地铁,没有像样的公共汽车),但这里仍设有沿着"道路"行驶的小型汽车,这种车比国内玩具车要大得多,两个大人可以轻松入座,一个家长可以带一个孩子,由孩子驾驶汽车绕过各种复杂的转弯,进行比较漫长的"实习"。这种游戏往往是所有游艺中排队最长的,可见经营管理者的思路是对的,满足了这些孩子们的心愿。

使我们感到与国内完全不同的是，许多很“危险”的游戏，美国的家长和管理人员竟然支持孩子们去尝试，哪怕孩子还很小。乐园中未来世界中的太空山是一项比较惊险的游戏(还不如说是冒险)，人们排队进入了如同火箭发射场的“基地”，乘坐有八个座位的小车，每人仅仅只有一根液压的小杆子轻轻地压在你的大腿上(在排队坐车之前，我们看到了三次警告的牌子说明这是一项高速、惊险的运动，身体不好的人可以退出，在牌子旁都有一个出口)。小车沿着一个比较陡峭的上坡向上爬行，两边的红色闪动的光线越来越快，车子发出的声音也越来越尖利，车在飞快地加速，接着我们进入了一个漫无边际的“星空”，车子在黑暗中飞快地行驶，我们只看到天上的星星不停地转动，我感到忽而左拐，忽而右拐，忽而上翻，忽而下转。巨大的离心力几乎要把我抛到黑洞之中去，眼镜和摄像机差点被甩出去，我也听到空中不断有人在惊呼，特别是有不少孩子们的叫声。经过高度紧张的两分钟后，速度减慢了，我们又通过那闪光的隧道回到上车处，这时我才发现乘坐这种车的竟有近一半是孩子，小的只有十来岁，他们有的和父母一起，有的与站在站台上的父母再见。这样惊险的运动在中国我是不会让我的孩子去玩的！为什么在这里却是这样？孩子们从小就能做大人们才能做的事，这是“未来世界”送给孩子们的自信心和勇气。当然，为此要付出多少的代价！实际上，这些运动中的力和设备的可靠性都是经过严格的计算和多次试验的，运行中，管理系统随时在监测控制。据了解，多年来尚未出现一次人身事故。我想也是，在美国只要出现一次这种事故，赔偿、官司和信誉就会使公司破产。从这里

可以看出：科学、严格的管理是娱乐业进入高级阶段的必要前提。

7、到处都可以看到艺术与科技相结合的产物。

现代娱乐业是现代高科技与游艺、与文化艺术相结合的产物，也是现代文明的一个方面。

我们看的立体电影是迈克尔·杰克逊主演的星球空间一个飞船因受伤落入一个世界，为那个世界人民的解放作贡献的故事。在未开演之前，观众厅正前方有闪闪的亮点，一戴上偏光眼镜，这些亮点就变成了空中的点点繁星，场灯一关，电影虽没有开映，但我们仿佛已进入了星空。在空间大战中，场景中的激光束从银幕中打到四周，从四周又打到银幕，多声道立体声随着画面产生强烈的空间效果，电影已不是仅仅局限于银幕，而是多种技术的合成。

冒险乐园的各种机器动物、机器人，长期在水里运动，这些复杂的机械、液压、电子设备一旦进水就会报废，而它们长期在水里，还要运动，其模样和真的一样，仔细想一下，这里面有多少技术，多少难关？

我们看了一台露天小舞台的表演，整个乐队三个人，一个电子鼓，一个电贝司，一个电子琴，一个带着无线话筒的小姑娘歌手，曲子一个接着一个，鼓手兼着调音员，在他旁边有一个可以预制好各种效果参数的、带显示器的数字调音台，每换一支曲子只须他按一下开关就可以把事先存贮的节目需要的控制程序调出，自动进行调音控制。两侧面四个固定式露天用的扬声器箱是防水的。扬声器遇到水就会彻底损坏，要想声音好，又要不怕露天的风雨是困难的。

在米老鼠童话世界前有一个山洞,洞中有水,游人乘船,可穿越这个洞。山洞里安装了各种童话、儿童剧等孩子们所欢喜的童话人物以及木偶表演的场景,色彩鲜艳,灯光五彩斑斓,里面播放着宛如天使的童声合唱,歌声是那么清晰,这与一般山洞里混响声很长的效果迥然不同,我估计设计师已经充分考虑到这个问题并进行了声学处理。如此之长的隧道一定是采用了分布扩声,但到人耳的多次声音又是怎样解决的呢?

我们乘坐的船没有发动机,没有舵手也没看见绳索牵引,自动地走完了整个行程,等到了目的地,我才想起应该研究一下动力(当时天已黑了),我在水下面看到了定位用的红色光源。像这样的例子多不胜数。

8、迪斯尼乐园是个现代系统工程。

系统工程是和现代新技术革命共存的一门关于组织领导的技术科学,即以系统科学、控制论和信息论为理论基础,以信息技术为工具进行管理的系统。

在这个乐园中无论哪一个景区,哪一个大型娱乐设施都是一个复杂的系统工程。而从整个乐园的整体经营、协调、管理、指挥可以看出这是一个涉及多领域、多学科技术的、能自我反馈、自我完善的庞大系统,是一个人文科学和自然科学相结合的现代文化领域中的系统工程。如果我们要搞一个类似的项目,不站在这样的高度去认识和考虑问题就要走弯路,就会失败。

最后我想介绍一下每晚九时、十时半、十一时四十五分在"美国河"中演出的大型表演。

在下午六点多钟，我们来到“美国河”露天表演场地，它完全不像通常的舞台。我们从高处看到它实际上是个湖，岛上一个古老陈旧的房屋，旁边有一个水磨。傍晚时分，一缕炊烟袅袅升起，活像一个农家磨坊，在岛的边缘要仔细观察才可以看到被伪装的扬声器箱，共有六组，每组由六个组合扬声器组成，共约三十六只扬声器箱，从三个方向向圆弧形的湖边观众席的草地幅射。在小岛的正前方有一个双立柱自动升降的灯光架，灯架上挂满了各种聚光灯，最上方(约十米高)有两组长焦氙灯追光灯。主灯架两侧一百米左右还有两个单立柱自动升降灯光架，每个灯光架上也挂有大量的灯具，顶部各有一台长焦追光灯。所有灯光由一个灯光师控制。河中间还停了一艘巨大的三桅海船，称之为海盗船，豪华、雄伟，主体有三、四层楼高。另外还看到有许多漂亮的彩船。这时在观众席的草地上已有许多人在等待。为了抓紧时间，我们又赶到别处去参观。八时四十五分等我们赶回这里的时候，岸边的草地上、路边斜坡的草地上全部坐满了人，坐轮椅的残疾人则停在路边最高的地方，有几位小姐在引导观众。

九时差五分左右，有一支管乐队乘坐一条彩船，吹奏着欢迎曲，从右向左驶过，周围一片漆黑，这条船在自动追光灯的照射下显得非常清楚，乐队精彩的吹奏引起了人们一阵掌声。当船离开观众后，灯渐渐黑了，一片漆黑，一切又是那么安静。九时正，音乐骤起，在岛中心有数条耀眼而不散射的白色光柱直射天空，起势磅礴，震撼人心。音乐渐缓，在磨坊前麦场形成的舞台上出现了迪斯尼乐园的象征和吉祥物——米老鼠，滑稽、可爱的米老鼠随着乐曲起舞，这时我们才看到麦场两侧

从地下已经升起了两根单立柱自动升降灯架，做为舞台近侧光照明。接着，舞台上自动出现了一个巨大的白兰花，花瓣渐渐张开，旋转。这时突然在小岛的左、中、右方的水面上升起了高大的彩色音乐喷泉，随着音乐喷射着巨大的不同色彩的水柱。突然音乐喷泉消失了，在我面前的空中出现了巨幅活动的彩色画面：美丽的花、翻腾的海浪和水鸟等各种动物在快乐地舞蹈。所有的人完全被由这三个喷泉转化而成的巨幅活动的悬浮在空中的彩色画面吸引住了，我仔细观察，原来是三幅水幕电影。分别由三个光源功率强大的电影机，从岛边很隐蔽的小孔里放映出动画片电影，投射在由喷泉喷出的巨大而均匀的水墙上，形成了三组画面，由于水幕是不停地在流动，画面上的动物活动和海浪翻腾的动感更加强烈。水幕电影画面上映出了花香鸟语，动物狂欢的一派动人的和平景象，人们特别是孩子们被这突如其来的壮观景象和美丽的音乐深深地吸引了，陶醉了，人群中爆发了一阵阵掌声。灯光暗下去了，水幕电影消失了，彩色灯光集中在一条漂亮的彩船上，船上正表演着童话故事《公主和怪兽犬》，接着，灯光又转移到一条有美人鱼表演的彩船上，看！那艘巨大的海盗船也来了，船弦上，高大的桅杆上，绳索上，到处都有中世纪正义的人们和海盗在搏斗，一个个精彩的绝技表演，一幕幕惊险决斗的场面，刀光剑影……

当海船在黑暗中消失后，场上发生了很大的变化，舞台上出现了一个披着长头巾的巫婆，她发出怪笑，音乐发生了失谐，原来美好的一切都将要被这妖婆毁坏，霎时间，水幕电影上出现了动物被杀死，花草枯萎的景象……巫婆狞笑着，突然

她的身体变得有数丈高，又变成了一条龙，张开嘴巴向大地喷火，轰一声，岛屿湖岸之间的水面上燃起熊熊大火，真正的、炽热的火焰，包围了小岛，几乎吞食了它，"哈哈……"巫婆发出了狂笑。在这危难的时刻，米老鼠弱小的身影出现了，它用一个激光枪式的现代武器向巫婆发出连连射击，白色的闪光，有力地射向高大的火龙，火龙扑向米老鼠，米老鼠奋不顾身地巧妙地与火龙作顽强斗争，终于正义战胜了邪恶。空中的画面上看到一条怪兽挣扎着死去，一个巫婆化成了一摊血水……胜利了！音乐急转，礼花齐鸣，小岛上到处都是火树银花，水幕电影上出现了盛开的鲜花和蓝天白云。……这时又看到一条巨大华丽无比的彩船驶来，船上有美人鱼，有公主和怪兽，有海盗船上的勇士和一切正义的人们，当然还有那支管乐队。音乐奏着凯旋之曲，天空中出现了巨大的礼花，磨坊(舞台)上空出现了闪动着的白色、蓝色、绿色的激光束，在礼花形成的烟雾中格外耀眼，五彩聚光灯、长焦追光灯在摆动、在闪耀，岛上、船上、岸上、台上、台下一片欢呼，观众都站起来向艺术家祝贺演出成功，演员向观众致意，阵阵掌声把人们带到高潮，带到了忘我的境界。在这时的灯光下，我才发现有数万之多的观众在欢呼声中雀跃，很多孩子们被父亲高举着……

现代化的技术和多线条、多色彩、多高潮的艺术表演融合在一起，形成了一台整体艺术精品。谢谢了！使用了现代科技手段的导演！谢谢了！使我们能感受到现代文明的艺术专家和技术专家！

(原载《艺术科技》1994年第2期)

把科普工作当作一项伟大的战略任务来抓*

当谈到科普问题时，钱学森同志说：你们提出科普学，也就是搞好科学技术普及的学问，这是一个大问题呵！

就世界范围来看，从历史上来看，像我们国家这样重视科学普及的，是没有先例的。这是由四个现代化建设的需要所决定的，因为科学技术现代化是实现四个现代化的关键嘛！也由于我们国家是人民当家作主的国家，不普及现代科学技术知识，怎么实现四个现代化呀！我们国家现阶段的主要任务是什么？搞科普工作的同志要全面地、好好地想一想。华国锋同志在科学大会上的报告，讲得很清楚，要认真领会。总之，要把科普与实现“四化”紧密联系起来，不能离开这个目标，离开这个中心。

中华民族过去深受三座大山的压迫，文化大革命中又遭受林彪“四人帮”的浩劫，广大人民群众的科学文化知识与世界先进国家相比，确实相差太远。因此对科普工作要求的量和要求的质，都是史无前例的。中国科协怎样承担这样艰巨

---

* 本文系作者在中国科协“二大”期间读了周孟璞、曾启智的《科普学初探》一文后与该文作者和中国科协有关同志的谈话。

的任务，是我们应该认真研究的。昨天耀邦同志在大会上讲知识分子是党的依靠力量，作为工人阶级的一部分，我们面临的任务是相当光荣的。耀邦同志讲了发展我国科学事业的三个大措施，这是带根本性的。

那么我们怎么办呢？科普工作该怎么搞呢？科学普及实际上是一个改造社会的任务。你们二位讲得好，讲的都是事实。关键是用什么观点去分析这些问题，最重要的是要用马列主义，用辩证唯物主义和历史唯物主义作指导。

首先，为什么要有科普？这就是科普的作用和重要性吧！这个问题一定要解决。我们当然不是第一个；以前，在十八、十九世纪，国外就有许多人搞科普，现在也是这样。国外为什么搞科普？资本家为什么要掏钱搞科普？什么“慈善事业”，那是说说而已，资本家为了获得自己的好处才搞科普，还是为了他的阶级利益。资本家认识到，科学技术要发展，经济要发展，需要造就具有科学技术知识的高效能的劳动大军；而面对着科学技术发展的日新月异，国民教育已不能适应，国外都很注重知识的“再学习”。就连工程师几年后也要回炉，不能靠在一个学校里学的专业知识吃一辈子。

那么，我们无产阶级搞科普呢，就更需要有眼光了。

单纯讲科学技术是生产力是不够的，要讲“转变”，要讲“变成”才行。于光远同志讲科学技术变成生产力，我很同意这个观点。他还说现代科学技术要包括社会科学，因为社会科学是组织管理好生产所必需的；我也很同意。从道理上讲，就是科普可使科学技术转变为生产力，要用到生产上去，要去

发展生产。

我们现在搞四个现代化建设，可是我们现在有很多领导不懂科学技术，有的还根本没摸到边，这怎么行呢！我们的科学家、工程师也有落后的。那么教育呢？春节时有老朋友来看我，我问他们的孩子们现在学什么，发现中学的教学内容有相当部分是老一套，还是几十年甚至百年前的东西。大学课程也有这方面的问题。

培养真正能摸到现代科学技术脉搏的人才是最重要的。作为学校教育的重要补充，科普一定要为此而努力。

那么，什么是科普的对象呢？

科普的一个目的是要使群众掌握科学技术，从而使群众变成现代化的巨大生产力，因此科普的对象是人民群众。

我们要从文盲开始做起。我们国家还有相当多的文盲，尤其是新出现的青壮年文盲，他们迫切需要学习文化和科学技术。

小学文化程度的人也是我们工作的对象，这个工作量也是很大的。中学文化程度的人也需要学习。我们许多干部大概就是中小学文化程度吧，都要学习科学技术，也能够学习科学技术。

大学文化程度以上的人也需要科普，专家们也需要科普，不过那是高级科普罢了。

科普的要求一定要明确，什么样的人达到什么样的水平要明确。

科普的内容范围问题，也是一个很重要的问题。我想有两个方面，不是一个方面，不仅是普及一般的科学技术知识，

还需要普及正确的世界观。这头一方面大家都熟知,不用多说;我只强调一下这第二个方面,这是我们所特有的、最锐利的思想武器。现代科学技术不断充实和发展着马克思主义的哲学。从哲学到人类所有知识都是科学。现代哲学要靠现代科学技术来发展、来深化。从另一方面看,没有一个正确的世界观,科普也是搞不好的。我过去宣传电子计算机,就有人说我是机械唯物论。这怎么是机械唯物论呢?人工智能、控制论、遗传学中的摩尔根学派,等等,过去为什么要批呢?事实证明,马克思主义的世界观最有生命力!现在我国青年中有一股轻视哲学的风,这是不对的,一定要纠正。

现在再回到科普学的问题上来。"学"就是要找一点规律性的东西。用历史唯物主义和辩证唯物主义来分析,为什么要搞科普?怎样搞科普?我们是务实派,但我们也务虚,不单是为了眼前利益,而且有远大理想,有理论高度。

在谈到《科普学初探》一文的看法时,钱学森同志说:"科普学"属于社会科学,是学校教育之外的社会教育学。我看教育的涵义要广些,我们常说这个戏好,很受教育,这个报告好,深受教育。你看,这不是教育吗?所以从一定意义上讲"科普学"实是教育学的一部分,要配合学校教育,不要分割开。但不管如何,知识总是来源于实践,先实践,后总结;现在不忙琢磨科普学的概念,重要的是干,干了一遍之后,学问就出来了。五十年代我们提出了任务带学科的口号,这个口号是对的。学科怎样发展?还是要通过实践活动的发展来决定。总之,我主张实干。

科普这件事怎样办呢？首先要真正解放思想，不能僵化。比如所有手段都要用，而且因地制宜，也可以利用民间固有的表演手段加以改造，作为科普手段。还有组织管理，也很重要，这也是一个系统工程！要有一个明确的目的，全套的、综合的计划。就叫科普系统工程吧！科协的科普部，应该成为科普的总体设计部。

科学本身是严肃的，科学普及不能庸俗化。现在有些科普文章和某些流行的科学幻想小说，我看在思想上和科学内容上都有些问题。科普要对科学和读者负责。我们需要幻想，但一定要有科学这个前提。科学本身比有些人鼓吹的所谓科学幻想高一千倍。原子、分子、宇宙、遗传信息……实在丰富得很！关于这一点，在我的大会发言里已经讲到了。我们不是靠胡扯，而是要靠科学本身的魅力去吸引读者！当然我也不是说不要借助文艺的表现手段。但采用文艺的表现方法，并不是叫我们去瞎编一套。

在谈到写科学家传记时，钱学森同志说，我们欢迎文学家写科学家，但文学家一定要了解科学家，才能把科学家写像、写活。黄宗英同志的《大雁情》写得好，把科学家心中内在的东西刻画得很好。但现在有些人一不懂科学，二又不了解科学家，就提笔写，这怎么行呢？有些写科学家的文学作品不够真实，应该引起注意。

钱学森同志说，科协的工作要大胆地干，不要缩手缩足，要有工人阶级的气概。除了组织学术交流外，科协一定要把科普当成一项伟大的战略任务来抓。每一个科协的会员，每一个科学技术工作者都有科普的责任。我曾经建议，理工科

大学生毕业时，要有两篇文章，一篇是科学论文，一篇是科普通俗文章。一个科学专门家，如果不能把本专业知识通俗地表达出来，怎么能说他精通了本行的专业呢？我们现在一些科技工作者，讲起话来，专业术语满天飞，也不分在什么场合，什么对象，都是那一套术语，人能听懂吗？能不能把语言说得通俗一些呢？

钱学森同志说，我们讨论问题总是太拘束，这不好。外国大权威与学生讨论，可以大吵大闹，我们为什么不能呢？我过去在美国时，我的老师、力学大权威冯·卡尔门，同我讨论问题，有时我们有争论，他没有说服我，但我出于对老师的尊敬，不好坚持我本来正确的观点；过了一夜，第二天一早，他就来到我的小办公室里，郑重宣布昨天他自己错了，向我道歉。这种对待科学的态度真令人感动，我认为学生往往启发老师，即使学生提的问题是乱弹琴，也能促使老师去研究更多的问题，因为你要说明问题，就需要引证更多的资料。

钱学森同志最后说，一切学问都要在马克思主义哲学的指导下研究，科普工作也是如此。抓住这个，就站得高，看得远，就能看到看不清的东西。让我们以此共勉吧！

（原载《科普创作》1980年第3期）

社会主义的两个文明建设需要科教电影电视*

刚才介绍我是中国科协的，所以我首先声明：我下面讲的并不代表中国科协。要说我代表中国科协，我要讲什么东西，总得跟中国科协常委、书记处的同志打个招呼嘛。我没有，所以今天您要说代表中国科协，我就不敢讲了。我完全是作为一个对科教电影电视关心的科技工作者来参加的。要讲的完全是个人的一点意见和感想，说出来请同志们参考。错了，请同志们批评。

我觉得，首先得向在座的同志们道歉，因为我很少看电影和电视。近年来偶然看一下，心里都不那么太舒服，因为看的时候觉得讲的是科技这方面的事，看完了却不知道他讲的是什么。有天上午，王曼新同志特意给我打招呼，说晚上电视台要播放他搞的磁化处理种子的事情，要我看看。我就毕恭毕敬地到时候去看了。王曼新的工作我知道，可是那个电视什么问题也没解决。本来应该讲讲王曼新的工作其意义是什么，他是怎么做的。但这个电视节目完了以后，看的人根本不

---

* 本文系作者在中国科教电影电视协会举办的科教电视创作座谈会开幕式上的发言。

知道是怎么回事,大概的概念也得不到。我本来就很少看电影、电视,而偶然看看,却是这样一些经验。所以给大家道歉,大家作了很多事,肯定是很有成绩的,可是我不知道。就是这么一种心情。但是我还是乐观的,不是悲观。我想,像科学教育电影、电视这件对我们社会主义这么重要的事,肯定会越来越好的,不久的将来,总会有一天,有很多我爱看的科教电影、电视出现。但是我也想,只乐观不行,那只是个精神状态,乐观完了还得做点事,也得有点贡献。所以我接到通知就决定来了,来讲讲我的一些看法,这就是我想做点贡献。这些看法我希望有点用处,有点用处就好了。也可能讲错了,错了大家批评。

下面,我讲四个问题。

坚持四项基本原则,坚持
改革、开放、搞活

第一个问题,就是前提。科教电影、电视是关系到社会主义物质文明建设和社会主义精神文明建设的。这在座的同志都很清楚。因此,我们在座谈的时候,千万不能忘记我们立国的根本,这是一个前提。在我们中国,干什么事都不能忘了我们立国的根本。这个,现在很明确,一要坚持四项基本原则;二要坚持改革、开放、搞活。这方面,我这几年也不断地讲。关于文学艺术工作,我作为一个外行,也讲过。比如在《文艺研究》这个杂志上,一九八五年第一期、一九八六年第一期、一九八六年第四期、一九八七年的第一期,我都写过一些东西,

不知道在座的同志们有没有看过这些东西，看了以后觉得怎么样？今天在座的恐怕都是文艺界的同志，夏衍主席还是我的老同学，我们都是上海交大的，所以很多事我向他请教。我知道我们文艺界里有跟我志同道合的人，我感到是志同道合的人也很多很多。比如陈涌同志、姚雪垠同志，他们二位在去年的《红旗》杂志上的文章，我就很爱看。今年《红旗》杂志第二期上李准同志和丁振海同志的文章我也很爱看。还有上礼拜五的《光明日报》上发表的《文艺理论与批评》编辑部的文章，题目是新春的"反思"，我也很爱看。这样，在座的同志就知道了，我的观点就是反对资产阶级自由化，反对全盘西化。关于这个问题，我想用不着多说了，这次会上可能还会涉及这个问题，还会讨论的。我下面讲的也是这个观点。这是第一个问题。

科教电影电视的几个方面

第二个问题，我想讲的是科教电影电视是件大事情，国家的大事情，是我们社会主义物质文明和社会主义精神文明建设的一个重要组成部分。我觉得科教电影电视在我们社会主义国家，应该放在一个很高的位置上。在资本主义国家，资本家把科学普及放在一定的位置上，因为对他有利。他的技工、工人，如果一点科学技术知识都没有，他知道对他的生产是不利的，所以资本家鼓励科学家搞一点科学普及。他们那儿的科学普及，都是资本家出钱搞的。现在电视出来了，科教电视在他们那儿当然也是受到重视的。但是谁搞啊，电台出钱搞

的，电台后面是谁，资本家嘛！所以我认为在资本主义国家，他们的科教电影电视是统在资本家手里的。在我们社会主义国家就不一样了，我们是从人民的利益，国家发展的需要这个角度，由国家来考虑这个问题的。这是一个应该有的观点。我想大概该做这么三个方面的工作。

第一个方面就是生产技术性的科教电影电视。这个，我在中国科协深有感受。如现在农村要致富，他想要致富可就不懂得怎么干，如你教他怎么干，那欢迎极了。前一阵子，我们搞了个学一手、学两手，简单极了。想卖油条、面不会揉，你就教他怎么揉面，这还不容易吗？教会了他就可以卖油条、就能挣钱。除了这个教一手、教两手之外，农村要进一步发展，科学技术知识仍是最关键的。现在农村出现的万元户，都是有点知识的，大概中学水平吧，要有高中水平就更好了，没知识他不敢搞那些东西，打不开局面。同志们也知道，从前搞农业科技的也不吃香啊，自从农村改革以后，农业科技吃香极啦，农业科技人员被称作“财神爷”，到处请，这表明了对生产技术性知识的迫切需要。这方面的要求，将越来越多、越高。我们科协也搞了一个函授大学，叫“农村致富技术函授大学”，其实也不是大学，每人交学费四十元，听广播，发给你讲义，有几十个专业，第一年是五十人，后来是一万，今年要十万了，非常受欢迎。这是农村的这方面。在城市，现在不是都说要讲究质量，提高经济效益吗？生产要提高质量，讲求经济效益，节约原材料，节约能源，除技术装备之外，首先工人的知识就要提高。我们有的引进的设备，不会用，设备的效率发挥不出来。要会用就要有知识，所以我们科协联系到沈阳市，在那地

方搞了几个月，普遍感觉到城市里提高青年工人的生产技能是个大问题。所以，生产技术方面的科教电影、电视是个大问题，涉及的面是几亿人的问题。这是第一个方面。

第二个方面，就是知识性的。老的所谓科普就是搞这些东西，什么内容不必细说了。科普刊物现在很多，随手都可以找到。比如今天我带来的《知识就是力量》、翻译出版的《发现》，都是科普出版社出版的。这类刊物多得很，内容多半是介绍现代科学技术的发展。这方面也很重要。因为我们人活着，就想活得更好一点。要活得更好一点儿，那你就得改造这个世界。马克思主义认为：要改造世界，不能想怎么着就怎么着，那是唯心主义。你要改造世界，第一就要认识客观世界、认识客观世界的规律，然后再运用这个规律主观能动地来改造这个客观世界，从而使这个世界变得更好一点，使我们生活得更好一点。要认识客观世界，知道客观世界的规律到底是什么东西，就是科学技术知识。所以这第二个方面，在我国也是很重要的，也是立国之本。人民要没有科学技术的知识，是愚昧的。最近大学生闹事，也不是大学生坏，他们本意是好的，但是他们不知道这个世界是怎么回事，所以干了些蠢事。前几年在清华大学就有些学生说为什么我们国家不试验试验资本主义（他们还没说资本主义是不可逾越的）。后来过了半年多一年，我又到清华去，我抓到个学生问："你们还要不要试验资本主义？"他说不试了，我说怎么解决的，怎么又不试了？他说："简单嘛，学校给我们开了近代史的课，学了中国的近代史，知道中国试过资本主义，不行嘛，才走社会主义的。"我说，对了，这就解决问题了。所以我说愚昧是要干蠢事的。怎么

不愚昧？要靠教育嘛。你得认识这客观世界，这里面很重要很重要的一个部分，就是科学技术知识。所以这第二个方面也是很重要的。

第三方面，更高级一点，不是一般的知识性的东西喽，这要讲讲现代科学技术发展的前沿。这些问题的进一步研究，将会给我们开拓一个新的前景。这个为什么重要？这是不是专家的事儿啊？不是。我们广大群众也需要知道。因为社会主义是高瞻远瞩的。现在我们的国策是向全世界宣布的，二〇〇〇年要翻两番，小康水平；建党一百周年，要达到世界的中等发达的水平；建国一百周年，到二十一世纪中期，要接近世界发达的水平。现在还有六十二年，我们要接近世界发达的水平，而且是那个时候的发达的水平，那比现在还高喽。这是我们党、我们国家向全世界宣布的。这条路怎么走法，生产怎么发展，物质文明建设怎么搞法，精神文明建设怎么搞法？我们要讲下个世纪将会怎么样，那你就说现代科技要向哪个方向去发展，它的前沿是什么？从前我把这个叫高级科普。外国有些刊物就叫高级科普刊物，像美国的《科学美国人》，翻译了在我国出版了就叫《科学》。还有一个英国的《新科学家》，也是讲科学技术前沿的发展。我听说在国外，电视台有的时候请一些知名的科学家来讲，讲的就是科学的前沿的发展，据说还是很受欢迎的。

以上这三大方面，都叫科教或是叫科普。我们从前怎么来做这项工作？按老办法，讲课、听广播、开展览会。现在看，光是这些老办法是不够的。因为现代化的办法，有最好的为大众作媒介的工具，就是电影、电视，最形象，而且传播最广。

所以要认识到我们科教电影电视是我们国家文化建设里最重要的方面之一。它的特点，我体会（在座的同志可能比我想得深）是最形象，最生动，最让人家爱看，能吸引人。从前我是教书的，我教书也得有巧着啊，我讲的要是学生不爱听，我就不算完成任务；我得想法使他们爱听。后来我看到我们高等院校中有好多人教书是念讲义，我说这糟极了，教书怎么能这样讲法？讲课就得让学生爱听。那怎么办？我从前也有办法，就是看学生表情，看他们发愣了，那大概是没听懂，我得换一下，讲得更生动一点。这就跟我们电影、电视有关系了，因为你这个手段最生动，而我就只靠嘴巴讲，在黑板上画画图，恐怕怎么也讲不到你那个电影、电视那么好。所以我从自己从前的工作里体会到，我怎么讲得好也赛不过电影电视。所以刚才说的三个方面的工作，整个儿讲叫科普工作吧，都要用科教电影电视这个手段来做，因为你最吸引人，最生动，最能形象地讲清楚问题。但有另一个问题，就是说必须是科学的。你别胡来嘛！为了吸引人搞一些内容都是走了题的，根本不是科学，那就糟糕了。国外有些关于科学技术的电影电视，他们的科学家也有意见，说你那个好多错误的东西，科学上不严格、不严肃。这个事，我作为一个科技人员，也必须在这儿讲两句，现在我们报纸上的科技报导，有时让我们看了很难受，不是那么回事。我在科协跟科学家、科技人员接触多，这个意见多极了。说报纸上的报导失实，不是那么回事。这就不好了嘛！所以，科教电影、电视，一定要科学，必须做到这一点。这一条我们要作为一个戒律，不能搞不科学的，不能够超出科学的范围。科教电影、电视，第一要做到生动，有教育意义，人

爱看。再有，教育意义要做到有效果，就是要科学，严肃、严格的科学。

这个怎么做到？我想哪个人单枪匹马地做这件事情，都有困难。比如，哪一个科技人员都是分行的，从前不是有句话叫隔行如隔山吗？不是这行的要叫他说，他也说不出道理来，说急了他也可能胡说。再有，要一个科技人员给你讲在行的科学，他能给你讲得很清楚、准确，但是你问到电影电视怎么表达，恐怕他也不会了。如何表达是搞科普创作的同志琢磨的。从前有件事我印象很深，我回到祖国不久就听说有个老搞科普讲演的讲演员，可会琢磨啦，讲牛顿三定律，怎么讲使大家一听就懂。他连上公共汽车、下公共汽车都琢磨这个问题，腿怎么一蹬、怎么使劲，把牛顿三定律跟上下公共汽车里头的问题结合起来，大家一听就懂啦。所以，要把一个科学道理讲清楚，这还是一行咧，叫科普。你让我去讲，恐怕我的考分就不及格了。所以这里头有一个科普问题，科普创作方面的人要参加。还有你这个电影、电视是个艺术的表达形式，我说这方面，科普的人、科学家、科技人员，他恐怕也不熟悉。你这电影电视里的诀窍，他们是不大清楚的。所以我想要把科教电影电视搞好的话，至少需要三方面的专家的结合。即电影、电视的艺术、技术的专家，搞科普创作的专业工作者，再有你那个题目、要表达的那个问题的科学家，这三个要结合在一起，才能够搞好。

我今天问了问我们中国科协书记处主管科普工作的曹令中同志，咱们对科教电影电视有多少帮助？他承认我们帮助不够，差得很远。好了，他来了，大家以后就找他，科普是他管

的。当然还不够，还得有科学家。今天向同志们介绍，我们科协有科普工作部，还有科普创作研究所，他们还联系科普创作协会。学术方面，我们有学会工作部，下面管着一百三十多个学会、研究会、协会，学会里边差不多都有科普委员会，是学会里管科普工作的，科协在这两面都有人，你们可以去找他们。然后就是我们在座的同志，你们是搞电影电视的，今天是电影方面的专业工作者，这三方面要结合起来，体现我们社会主义的优越性。我们大家都是在党和国家的统一领导下，为一个目标来奋斗嘛，问题讲清楚，我们是可以联合的，要努力组织起来。这是第二个问题。

科教电影电视要运用
科学技术的新发展

第三个问题，我想讲讲科教电影电视从它的制作方面来讲，实际就是一个文学艺术跟科学技术的结合。一九八〇年，我有一篇文章叫《科学技术现代化一定要带动文学艺术的现代化》，这原来是我在中国科协第二次代表大会上讲的，后来在四川的一个叫《科学文艺》的刊物的一九八〇年第二期上发表了。我在那篇文章中介绍，文学艺术总还有个手段吧，从前这个手段的科学技术比较简单，但不是没有。书法，不就得有纸嘛、笔嘛、墨嘛，纸怎么造，笔怎么造，什么墨，还有砚台，这些都是技术基础，不过这个基础比较简单。科学技术发展了，人们就想到利用科学技术的成果，来作为文学艺术的表达手段。我看电影就是这么一个产物，电视也是这么一个产物。

电影要没有科学技术能行吗？电视要没有科学技术能行吗？当然不行。而且电影、电视的这种技术是很复杂的，很不简单。整个电影、电视的制作过程，它所涉及到的科学技术是很多很多的。既然认识到这个问题，那就要有这样一个看法，我们要主动地去用它（科学技术的发展）来为文学艺术的创造服务。我在那篇文章上讲过一个故事，是实有其事的。美国一个著名大学叫耶鲁大学，中国留学生去的也很多，是私立的，靠资本家捐钱来办的。七十年代初，学校要盖一座附设于图书馆的塔楼，用以展览名画、名作品。他们学校有建筑系，蓝图都设计好了，但找哪个财主肯花这个钱呢？学校琢磨怎样才能说动大财主的心，让他掏钱。校长琢磨必须有个什么方法，使财主高兴了，才会给你掏钱。把各系找来商量，有人提了个意见，你要生动地介绍这个塔楼盖好以后，会是个怎样的校景。为此，搞计算机的教授出来说，我有办法，就用电子计算机做一个电影。电影的脚本是说这个大财主进了校园，一看，唔，校园里还有一座塔式的大高楼，其它的建筑还是现在的这些建筑。然后慢慢走到塔楼门口，进去了，一层层地上去，每上一层看看校园景色，最后走到了最高的一层，然后往下一看，这校园是怎么个风景。校长说你这主意好，就这么干。后来电影做出来了，完全是电子计算机做的。结果，这招儿灵极了，大财主一看高兴地说好，这捐款就成功了。这是七十年代末的故事。现在又过了十年了，电子计算机的技术发展得更深了。我再讲个故事，有一家飞机公司，设计一架新飞机，设计好了，有人提意见说这飞机后头的尾巴太高了一点，纽约的机场，从乘客上飞机，到上跑道的过程中，飞机要经过

几处上面有梁的地方，飞机尾巴可能碰上。那怎么办呢？这很好办。把数据输入到计算机里，在计算里做出这个飞机，让这飞机按这条路走这么一趟，看碰不碰。不碰，设计就通过了。前几天还看到一条消息，现在大汽车公司设计汽车，都是把数据输入计算机，电子计算机画出最后的工艺设计图纸的。

我们国家电子计算机是蛮过硬的啊！前几天不是在涿州市开了会，用银河号计算机处理地震吗？同志们，我给你们介绍，这个银河号计算机是国防科工委、国防科技大学做的，水平跟现在世界上用的最快的计算机是一样的，每秒钟一亿次，实际上一点五亿次。现在我们也在研制下一代的银河二号电子计算机。搞电子计算机，难在软件上。可是，搞软件，中国人的脑袋瓜子最灵，灵得很。所以在座的同志们将来要用电子计算机来做电影、电视，我看没问题，咱们的条件已经都具备了。这将会给我们搞科教电影电视的同志开拓一个全新的领域。以前我刚回国不久时，看过一部叫《孙悟空大闹天宫》的美术电影，我爱看极了。从前搞个动画长片，那是很费劲的。将来再搞《孙悟空大闹天宫》式的东西，用不着画，电子计算机就给你搞了，而且能表达得更好，成本还会降低。我说了这些话，就是要讲：用电子计算机来做科教电影电视，这是一个新的发展。还有，现在已经出现了的所谓环式的电影。听去年从日本筑波博览会回来的同志说，进去那个大厅，给你演出来，四周围的墙上和顶上都是，这样一种表达方式的表达能力就提高不知多少倍了。这些技术，我觉得都是可以发展的。在我们国家现在的科学水平可以做到。你要说其它电影电视，它涉及人物的细腻动作，人物的表情，那个电子计算机做

来有点困难了，但你是科教电影电视，这问题就比较好解决，这就是说，科学教育电影电视一方面是文学艺术，一方面是科学技术。对我们科教电影电视，要看到科学技术的不断发展，一定要很好地利用起这些新的发展。

要加强科教电影电视的宏观管理

第四个问题。科教电影电视是很重要很重要的事业，但它现在还存在着困难。这困难就是没有组织起来，没有一个通盘的规划计划，科教电影电视还没有被视作一个社会主义建设里所必需的事业。要说经济效益的话，我觉得科教电影电视的经济效益很高嘛！因为它的寿命是比较长的。一个好的科教电影、电视，不是看完一遍就完了，将来还要看，所以它的寿命恐怕不是一年，而是几年，十几年都可能的嘛！经济效益和社会效益是很高的。刚才我问了些同志说很困难，没有钱。我说钱是赚了的，只不过没赚到你口袋里来，别人赚走了。这说明这个事业还没成为一个有机的整体，没有一个体系。有个同志问我，科协能不能抓抓这个事。我说你别把科协看得太高了。中央书记处跟科协讲，科协可得注意呀！你是群众组织啊！不是一个上下对口的体系。我们科协既是群众组织，我们科协不能单独干这件事。我也常说，我们科协就是服务劳动，就是配合。人家要办的事，我们能办的，我们努力配合。这个，我和曹令中同志也说了，我们配合。该我们科协，我们科普部、学会部，还有我们其它的部，要我们办的，我们一定毫无保留地把事办好。

但是有个问题，就是科教电影电视这么一个重要的部门，要有一个国家的统一计划。我从前写过一篇东西，我说我展望了二〇〇〇年，根据国家发展的要求，光是在学校的教育，从幼儿园到小学、到中学、到大学、研究生，还有什么中专、中技校，什么再教育，所有这些学校教育，我估算了一下，到二〇〇〇年，每年要花一千个亿才行。我们现在是多少呢？大概一百多个亿，现在是七五计划啦，到二〇〇〇年还有十五年，十五年要长十倍，行不行？一计算，可以！并不太了不起，每年增加百分之十六的样子。我们国家已经有这个想法，教育经费的增长要大于国民经济的增长。到二〇〇〇年，学校教育要花一千个亿，我想不算乱说。那么问题就来了，学校教育要花一千个亿，在科教电影电视上那该花多少？这个我说不出来，要请在座的同志们研究。今天参加我们会的，有国家教委的，有广播电影电视部的，你们说得出来。我说，要是在学校的教育要花一千个亿的话，那你科教电影电视一年总得几个亿、几十个亿才行吧！甚至上百亿嘛！对这个问题，要有个认识。刚才我已经讲了我们国家总的设想，两千年小康水平，建党一百周年中等发达水平，建国一百周年接近世界先进发达水平，这个是向全世界都讲了的，国家领导人讲的。总的一定是可以做到，我们中央、国家领导人才这样讲的，他们心中有数。在我们这个领域，科教电影电视得我们出主意啦！我们搞科教电影电视的同志，就要根据党和国家领导人讲的这个宏伟蓝图，研究科教电影电视怎样跟上去。

这个问题确实非常重要。联合国的教科文组织有个刊物叫《科学对社会的作用》吧，一百四十四期专门讲科学普及工

作，他请了好多人讲，它的历史，它的成功和失败。科学普及是一个世界重视的问题。在我们社会主义中国，更应该对这个问题下功夫研究。这里有一门学问要考虑。前几年，四川有一位多年热心搞科普的周孟朴同志，他提出要搞科普学，科普的科学。那是一九八〇年，我说你这个题行不行？太高了吧？他专门写了文章讲这个道理，我觉得他道理还是对的，要研究这门学问。科学普及这个事业在社会主义建设里，在社会的发展里，起什么作用，应该怎么说，我们大家都可以研究。我们不是叫科教电影电视协会吗？我最近在中国科协研究了，我们的学会、协会、研究会，都是群众团体，对于我们社会主义建设的哪个方面，或是哪个问题，经过深思熟虑，有很好的意见，应该通过一定的渠道（如果是科协的组织，就通过科协）提出来，向上面反映。现在中央的精神也是这样，要发动大家关心国家大事，有意见向中央反映，中央和国家再来考虑。所以，我觉得我们大家应该来研究，怎样建立这个事业的国家的规划、计划。但是，单是协会研究不解决问题，找科协去，也是群众团体，要找国家领导机关才行。我想这要涉及好几个单位，国家科委、国家教委当然要关心，它又是为我们的经济发展服务的，所以国家计委、国家经委也要关心。今天在座的还有八一电影制片厂穿军装的，军队对于科技教育也是很重要的一个方面，我想中央军委也会关心这件事。当然，顾名思义，这个任务将来要落实到广播电影电视部直接抓嘛。我想就是这样，国家科委、国家经委、国家计委、国家教委，还要请中央军委，具体的规划就是国家广播影视部，这么大的问题当然最后要到国务院，到总理那儿去了。这个问题必须是

这样，我们提个意见，科教电影电视这么重要，要请国家来安排。至于我们中国科协，配合工作，保证努力干，干得不好，请同志们批评。

我讲的就是这四个问题。原来给我信上的要求，可能没有完全满足，而且讲的有点出题，扯远了，仅供参考吧。错了，请大家批评。

（根据录音整理，原载中国科教电影电视
协会编《通讯》1987 年 4 月 20 日）

附：

钱学森谈怎样拍好科教片

中国新闻社北京五月二十二日电 著名的科学家钱学森，非常关心科教影片的创作。五月份出版的《大众电影》刊登了有关钱学森对怎样拍好科教片意见的文章。

钱学森看了上海科影厂准备拍摄的《向宇宙进军》的提纲后，向有关的人员说："科教片要讲科学，这个片名本身（当时此片初名为《空间科学》），就有点不大科学！空间科学和空间技术是不一样的，含义不同。空间技术是保证怎样上天，是上天的技术，空间科学则是上天之后进行科学研究。我看了你们的提纲，大部分内容是讲空间技术，所以片名叫《空间科学》有点文不对题。"

关于影片的开头，钱学森的意见是："开头，是对于太空美好的幻想。我设想，一开始，就是发射卫星这个场面，很雄伟，很壮观，喷出火焰，声音很响。火箭发射后，变成小点，越来越小，声音也越来越轻。然后，出现古代的幻想，配上古典音乐、古筝，引入古代的文物，无非是画、诗，诗情画意，但是要按时代顺序来排。"

钱学森说，"中国人是最早发明火箭的，这是我们民族的光荣。这件事，应该好好宣传一下。"

影片的第二部分，是介绍各种应用卫星。钱学森认为，“第二部分着重讲各种应用卫星与国民经济的关系，卫星能起什么作用。卫星通讯、卫星广播，为什么比地面好？资源卫星为什么比地面勘探好？这实际上是使人的活动范围扩大了，扩大到全球，这是任何飞机所无法做到的。在同步卫星上，一眼就可以看到半个地球，视野非常宽阔，好处多得很哪！影片的科学性要加强，观众是很想知道这些东西的。虽然空间技术很花钱，但是花钱是值得的。比如森林着一次火，损失会很大，用卫星就可以及早发现火灾，减少损失。”

钱学森还说：“科教影片要有艺术，观众看了有兴趣，不然看的人会睡觉的。”

（原载《中国新闻》1980年5月23日）

对科普的一些看法*

讲一点我个人对科普的一些看法。

科普科普嘛，这是一个缩称，就是科学技术普及。当今之世，科学技术应该包括社会科学，也就是现代科学技术，这是国家建设，建设中国式的社会主义建设非常重要的一个方面。没有科学技术的知识，很难设想我们怎样来建设社会主义的"两个文明"，最后实现四化。所以，让广大的人民有科学知识，理解现代科学技术，这是非常非常重要的一件事情。那么，科普在这个事业当中，当然要起很大的作用。我想，说科普，泛泛地讲不大合适，因为，现在科学技术已经是这么复杂了，你这个科普到底是为谁的，谁来听，谁来学，谁来利用很重要。你不可能搞一个科普，有普遍适应性，谁听都合适，这大概是办不到的。

那么，首先应有一个比较专门的科普，或者叫高级科普，这种科普现在在世界上也是非常重要的。这种科普，是为了专家看的，专家去了解他本行之外的科学技术知识，因为，现代的科学技术，相互之间的关系很多。一个人假如说，只钻一

* 本文系作者在庆祝中央人民广播电台科普节目开办三十五周年茶话会上的讲话。

行，一点其它的行业的东西都不知道，那么，他一定遇到困难，最后，叫钻牛犄角吧，越钻越不行了。因此他必须要知道其它行业的发展，相互借鉴，这种高级科普是给专家看的。这个在美国有个很好的刊物，叫《科学美国人》。我们国家把它翻译出版了，叫《科学》。还有英国的一个刊物，叫《新科学家》。这样的刊物都属于高级科普，就是给专家看的。我想，我们广播电台大概不是搞这个的。

还有呢，就是给少年儿童看的。要启发他们对于科学技术的兴趣，要开阔他们的思路，认识我们的客观世界，对于客观世界的许多东西感兴趣，这好像是给小学儿童看的，这是一种科普，与刚才说的比较，是初级得多的科普。

那么，比少年儿童科普再往上一点，就稍微有点说理了，这大概是初中水平。这种水平的科普也很重要，是中学教育的补充。

我着重要讲的，就是再比这个中学水平还要高一点，又不是刚才我说的专家看的高级科普，我觉得，现在这一档科普，在我们国家特别重要。因为这是为了让我们广大的干部学用的，而现在我们国家大概有两千万干部。我国现在要实现"两个文明"，实现四化，要建设中国式的社会主义，我们广大干部对于现代科学技术如果不很清楚的话，同志们可以想象，事情就很不好办了。要我们广大干部对于现代科学技术，也包括社会科学，使他们有一个概念，对于现在的科学技术的发展有所理解。比如说，现在说新技术革命，那新技术革命到底是什么？不要光是一个词，而是新技术革命的内容是什么东西，而且，你这样讲，不光是深入浅出，要把道理讲清楚，而且还要讲

一讲这一方面的科学技术对于我们社会主义建设有什么关系。想来想去，好像我天天早上听的《科学知识》节目，离这一档科普好像很近，差不多了。如果能够向这一个方向再努力一下，调整一下，变成真正为我们全国的广大的两千万干部，让他们天天有这么一个十五分钟的节目听一听，日积月累，慢慢地对于整个现代科学技术就理解了，而且可以不断地更新，那就要起很大的作用，所以我觉得这样一个科普的节目是非常非常重要的，这直接联系到我们贯彻党中央的路线、方针、政策，建设中国式的社会主义国家的大事。

所以，我这一阵子老想这个问题。我到处宣传，而且我希望咱们这个节目，或者还能够跟出版界联合起来，将来还有个文字的刊物，使它既是节目，又是文图并茂的刊物，对象不是孩子们，也不是有广泛兴趣的青少年，而是广大干部。我希望老师们，你们这个节目慢慢地能不能够向这个方向来使劲？不光是一般的科普了，让这个节目变成实现三中全会以来党的路线、方针、政策的一股强大力量。

（摘自《现代化》1984 年第 10 期）

谈科普工作及科普史研究*

我讲的内容也许和一般看法不一样，我想我们的眼界要放宽一些。

首先，从我国长远的任务来看，中央指出我国社会主义建设分两个大阶段。小平同志在今年六月讲得非常明确。从世界的形势看，今后相当一个时期大仗是打不起来的，虽然战争的因素有所增长，但是和平的力量增长得也很快，所以今后相当一个时期，至少到二〇〇〇年大仗是不会有的，我们可以利用这段时间搞社会主义建设，看起来到二〇〇〇年翻两番问题是不大的，这是第一个大阶段。二〇〇〇年以后，我们再用三、五十年赶上世界最先进的水平，这是社会主义建设的第二个大阶段。二十一世纪，也就是到建国一百周年的这段时间里，我们要跟全世界的人民一起，力争和平。最好不打仗，这样才有利于使我国最终赶上世界最先进的水平。所以，我们现在考虑一切工作都不能离开这个前景，这是全党、全国人民都同意和拥护的，这是我们总的决策。

现在，再说我们的科普吧，先说说世界到底给我们提供了

* 本文系1985年7月30日作者与中国科普创作研究所和上海科普研究所部分研究人员的谈话摘要。

什么信息？这个问题我想从两个方面讲。

一方面看看国外提供给我们的信息。大家都知道，最近一个时期议论得很热闹的一个问题，是里根在一九八三年三月份提出来的所谓"战略防御倡议"，英文的缩写是SDI，美国的记者借用了一个电影片名叫"星球大战"。这个东西从战争的历史发展来看，只不过是霸权斗争的一个插曲，不能解决什么问题。战争向来是矛跟盾的斗争，战略核武器出现了以后，好像矛很利害，没有什么盾可以防御，里根的SDI无非是说，现在有防御的方法了。但是盾的防御是不是真正可以全部顶住呢？我看不是，没有这样的事，从辩证唯物主义来看也不会有这样的事情。实际上许多美国人反对里根的SDI的说法。现在美苏两家都有一万多个弹头，只要漏过来百分之一你就受不了，而一个防御体系要防御百分之九十九是很难做到的，也是不可能的。那么里根的计划提出来，无非是在日内瓦和苏联谈判时当作一张"王牌"。他知道这个计划要花很多钱，而且最后能不能成为一个真正有效的防御体系，也很难说，所以，美国人也说，里根的SDI实质是动员美国的科学技术力量来抢占新技术领域，这就是说里根在做准备，美国政府在做准备，到二十一世纪要压倒其他国家，站在世界科技的前列。

大家都知道，日本人在一九八一年十月份召开了一次第五代计算机的会议。一九八二年四月份就开始执行计划。去年十二月份又开了第二次国际会议，讨论第五代计算机，就是人工智能问题，是智能机了，它当然比现在的计算机先进。日本人要做新的计算机，使它模拟人的思考能力，开始人们还不

相信它,说这个东西怎么做呀?后来日本人真干了,大家才着急了。如果机器可以有人的智慧、智能,那可不得了!不能让日本人占了先,所以到了一九八三年的美国开始拚命干了,西欧怕落后,也联合起来干,到了今年密特朗又提出来所谓"尤利卡"计划。

这一系列的事情:里根的SDI、日本的第五代电子计算机、密特朗的尤利卡,都是要在科学技术上争先,计划在二十一世纪以科学技术立国。过去只说科学技术是生产力,这不够,要提高一步,应该说科学技术决定生产力,决定国家的生存。

第二方面是国内,我们的工业产品质量很低,不能在世界上竞争。商品的价值与社会的平均劳动量不相称,产品的实际价值低,但在国内卖的价钱很高,如白兰牌洗衣机,要不是把进口卡死早就垮了。根本问题之一是科学技术水平太差。造成这种状况的原因,除了科技水平低以外,就是现在已有的科学技术也未充分利用,大的钢铁厂未充分发挥潜力,小钢铁倒搞得很热闹,低劣产品充斥市场,好的反而不能发展。再就是:我们的同志对新的社会不认识,一搞就错。社会高速发展,人民的思想跟不上,就好比刘姥姥进大观园,不知道怎么回事,乱了套,无所适从。

这些信息我觉得非常重要,这是来自我们国内的信息。要看到我们的广大人民包括我们党的干部,跟不上我们国家现在改革和发展的速度。

把国内、国外两方面的信息加在一起,用马克思主义哲学来分析:我们相信客观世界不是乱来的,是有规律的。人首先

要认识客观世界的这些规律，目的是为了改造客观世界。看到了二十一世纪世界将会向我们提出的挑战，为迎接二十一世纪，小平同志提出三个面向：面向现代化，面向世界，面向未来。我们的任务就是要使全体人民能够认识高速发展和变化着的客观世界，我觉得这是很重要的。

一九八五年十四期《红旗》杂志有篇文章《他们为什么能打开千万青年学生的心扉》。这篇文章很好，向青年学生讲保卫边疆献青春。我看之后觉得这种方法是事实感化法，这种方法只是一个人门，更高级的教育是要人们懂得道理，也就是要人们真正认识现在的客观世界能用马克思主义哲学、社会科学搞清其中的道理。当然，没有入门和事实感化，道理也不可能真正被接受和理解，但是没有理论就不可能彻底地理解；将来只要情况再稍微变化一下就又回去了，又理解不了了。从马克思主义哲学来看，问题就是要真正深刻认识客观实际。从前的“左”的那套或老的那套，越穷越好，越穷越光荣，现在说是不对的。但是富又不知道怎么富法，乱套了。使全体人民认识世界，这是很不容易的。如果全国、全世界发展速度比较慢，跟上去还可以办到。现在发展这么快，一日千里，要跟就不容易了。我们的目的是共产主义的自由王国，如果没有很高的认识客观世界的水平，就不可能进人共产主义自由王国，而且不是哪几个人，而是全体人民都要有一个很高的认识世界的水平，所以要对全民进行认识客观世界和改造客观世界的教育，这就是科学技术普及工作的内容。

科普的任务也是社会主义物质文明和精神文明建设的根本任务之一，或者如小平同志所讲的第二次革命，科普是第二

次革命的一项重大任务。我在科普创作一九八五年第三期上看到《科普作者要认识自己的社会责任》一文，我觉得我刚才所说的科普任务是我国科普工作者的社会责任，我认为不必和那些喊"又是左了"，"又是右了"的人去吵，那些问题都是鸡毛蒜皮的小事，根本就没有认识到大问题。解决大问题要准备两个阶段的社会主义建设，特别要看到二十一世纪。我们以共产主义的自由王国为我们的最后奋斗目标，而这就需要对全体人民进行认识客观世界改造客观世界的教育，这是科普教育。这样一个问题，也许在座的不能接受，接受了也就是我们几人，但是我相信这件事情，终究要为全体人民所理解。从世界信息和国内的信息来看，事情就是这样的。

今天人类发展、进步到这么一个时期，掌握知识、智力，或者说掌握认识客观世界和改造客观世界的本事才是最根本的，不然的话，你就站不住脚，也不可能前进。我们的科普责任也就是这个，这是个需要好好认识的大问题。我们要认识客观世界和改造客观世界，科普就不能只限于自然科学技术的普及。人不了解社会是不行的，我们现在有很多问题，固然有自然科学技术问题，但是很多是由于不了解社会，不知道社会发展规律，比如，现在很多青年学生不知道世界是怎么回事，甚至天天广播中讲的这个国家、那个国家到底在什么地方都说不出来。所以我们的广播台播放的科普知识，不仅是自然科学知识，实际上，国际时事都是科普，都很有实用性嘛。提高整个现代化科学技术水平是我们科普的任务，现代科学技术就是从人认识世界和改造世界而来的。

从前说科学分六个部门，后来说八个部门，现在又说九个

部门了。[①]先是自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学，后来又增加了军事科学、文艺理论，现在又加行为科学。实践经验所形成的理论知识还不完全是科学，还不在这九大部门里，属于前科学，还不是科学。比如说，中医理论，它是前科学，不是科学，是从经验总结起来的一套东西，也可以言之成理，用它来指导实践，但是中医理论跟现代科学很难挂钩，所以它还没有纳人现代科学之内。我在中华全国中医学会第二次代表大会上提出了这一点，得罪了不少中医。但我讲完后老中医关幼波说，我赞成你的意见。这是一个典型的例子，它是一种经验性的知识，但它还不是科学。我所说的科学就是那九个部门，最后都是由马克思主义哲学指导的，而且这九个部门都有一座桥梁通到马克思主义哲学这个殿堂之内。自然科学的这架桥梁就是自然辩证法；社会科学就是历史唯物主义；数学科学就是数学家叫的数学哲学，也叫元数学；系统科学就是系统论；思维科学是认识论；人体科学是人天观；军事科学是军事哲学；文艺理论是美学论；行为科学是社会论，个人跟社会是互相矛盾作用。也就是说整个九部门最高的概括是马克思主义哲学。马克思主义哲学也是不断发展的；不是背书本的，只讲马克思怎么说的，恩格斯怎么说的，毛泽东怎么说的，他们没有说的我们就不敢讲，这是不对的。

九大部门是从不同的侧面来反映和研究整个客观世界，组织起来形成有严密结构的体系。科普的工作就是要教育全

① 现在又加一个部门：地理科学；十大部门了。——作者注

体人民有这个认识和知识，我们科普不能不讲这个全貌，你要认识客观世界，必然要认识客观世界的全貌，只有总起才能认识，要不然就跟盲人摸象一样，你摸着鼻子，他摸着腿，各说各的，实际上都不对，都不是客观实际。我刚才讲的这两个问题是根本点，这也是总结十年的经验得来的。

搞科普工作，现在可以利用的一切手段都要利用，不限于哪个方面，我们把科普的写作叫科普创作，科学文艺也是一个方面，此外像电影、电视、广播也非常重要；科技馆、博物馆都是重要的，我看到一条消息，北京要建十六个博物馆，当然是好事了。还有博览会，日本的筑波实际是真正的科幻作品，不是某些人写的那种“科幻”。筑波展览是幻想的，但东西是科学的，实实在在的，把你带到二十一世纪的世界里去。其他的像图书馆、自然保护区、有组织的旅游，以及其他手段都是科普的手段。目前就是要利用所有手段去进行科普，这就提出一个问题，要花钱。科普现在没有什么钱，但要搞科普是要花不少钱的，现在搞科普求爷爷告奶奶的那么弄，怎么也弄不好。科普是国家的事，现在不是有国家教育委员会嘛，我想将来最好有国家科普委员会，在科普上花的钱应该和教育经费差不多，一年总得有几百亿元才行，我的想法是这样。

科普学到底是个什么样的学问，科普学实际上是科学学的一个部分。科学学是研究人在社会里的科学技术活动的规律，科普学是科学技术活动的一个方面，所以科普学应该是科学学的一个组成部分。科学学实际上是社会科学，不是自然科学，因为它是讲人在社会里进行的科学技术活动，是社会活动，所以我认为科普学在性质上也是社会科学，像经济学似的。科学

学总的是马克思主义哲学来指导，具体的讲是刚才说的桥梁，是用历史唯物主义来指导。现在我们来研究这门学问首先从历史开始，我们先要搜集历史的资料，这是很重要的。资本主义兴起以后才重视科普，所以主要是研究在资本主义社会里的科普工作，发展的历史，具体的体制，以至于它花多少钱，这些都是我们要搜集的。比如，日本的博览会，日本政府花了将近两千万美元，还不算其他厂商花的钱。日本政府要科技立国，要教育下一代，他们舍得花钱，可见资本主义国家花在科普上的钱是不少的，但不一定都像日本那样政府开支，有的是私人援助，总之是花了钱。像这些资料我们要搜集。还有像苏联科普方面的材料也要认真搜集一下，他们科普投资也不少，这些使我们能看到历史的发展。我们的眼光可以放开些，需要大家去做工作，如果我们通过收集历史资料把我们的眼界放开，基本目的又很明确，又有马克思主义哲学、历史唯物主义的指导就行了，科普的研究大概也就不过如此了，将来准可以搞好。研究学问，一个是目的，一个是指导思想，再一个是具体的历史材料和经验的综合。全过程都要用马克思主义哲学作指导。

两个科普所开展这方面的研究很好，在工作方法上要谨慎、科学、严肃、灵活，要作长期的细致工作。

资本主义从一八四九年——二〇四九年二百年的这段路，我们准备用六十年走完，赶上去，相当不容易，任务是艰巨的。我刚才强调科学技术得跟上，认识也应该跟上，有些问题认识不到，就尽办错事，如果六十年中还尽办错事，那怎么受得了。问题很清楚，跟不上形势就会失败。

（原载《评论与研究》1985年第7期）

对科普工作的一点思考*

我近来同中国科协的同志谈，科学普及工作在今天已有发展：可以分为两大方面，一方面是大面积的科普，另一方面是对广大机关工作的干部的科普。前者又可分为农村及小集镇的“大农业”（即农、林、牧、副、渔、工、商贩、运输）的科普，和为城市的“大工业”（即工业生产、第三产业）的科普。这种大面积科普对提高劳动生产率关系极大，可以大大提高生产技术，叫产值翻番。这方面我们不是发明人，我们是从资产阶级那里学来的，但我们要加以发展罢了。现在这项重要工作由省、市、地、县、乡的科协在抓。科技工作者的任务是提供教材。

后一方面对干部的科普，也可以归入干部的继续教育，这也非常重要，“科盲”是当不好干部的。这里也是一个提供教材的工作；科协出版的《现代化》杂志可以进一步充实为面对干部科学教育刊物。我以前称此工作为“中级科普”。

从前我还有一档，叫“高级科普”，即为了科技专家们了解非各自领域的新发展，以开阔思路用的。我现在看，这个名称太泛，没有标明其特性，所以应改为“宏观学术交流”。

---

* 本文系作者给中国科普记协负责同志的一封信。

这样，经典意义的科普是上面讲的大面积科普，对象在我国有几亿人。派生出来的是对干部的科学教育，对象有千万人。至于宏观学术交流，即不是科普，是一种跨学科、跨行业的学术活动。

以上是我对科普及有关问题的一些思考。

（原载《成都晚报》1986年8月5日）

关于出版工作*

六月二十三日，我国著名科学家钱学森同志应中国出版工作者协会的邀请，在首都剧场给出版工作者做报告，讲了现代科学技术体系和它的历史演化，接着，对出版工作讲了一些意见。

钱学森同志说，根据刚才讲的关于现代科学技术体系，现代科学技术概貌，跟它的历史演化，就可以粗略地知道科学技术发展的前景，或者说，在科学技术这么一个角度上看到我们的“四化”。不仅知道二〇〇〇年，而且知道二〇〇〇年以后将会出现一些什么大的发展。这也就给我们提出来，要出什么样的书，什么样的刊物。

他说，为青少年出版科学普及读物，这是一个非常大的任务，应该有一个很认真的规划，搞好这项工作。尽量不要出一些效果不好的书，因为青少年很容易接受新东西，但辨别能力不太强，记忆力又很好，看到的东西他就记住了，记住了就影响以后。他说，在文化大革命前有一系列的科学普及读物，像《十万个为什么》，那样的东西值得整理一下。《十万个为什么》也可以改为《百万个为什么》，这本书可以一直出下去，它

---

* 本文由《出版工作》编辑部整理。

的内容也可以一版一版，不断地改。是不是可以有这么几种标准的读物，动员全国的力量把它写好。

他说，科普读物并不只限于对青少年。现代的科学技术都是各干各的，各式各样的专家，所谓隔行如隔山，不互相了解，不知道科学技术发展的全貌，对于钻一门科学技术的科学家是不利的。所以现在世界上也很重视对专业的科学技术人员做科普工作，就是介绍其它学科的科学技术的最新发展。这个我们有时候叫"高级科普"。美国有个《科学的美国人》杂志，就是这一类。这个刊物质量高，每篇文章都是专家写的，里面没有似是而非的东西。不仅内容准确，而且叙述生动，来华访问的华裔科学家都推荐这个刊物。现在我们把它全翻译过来了，很有必要。这类刊物、书籍我们自己也应当编写出版。

钱学森同志又说，我们的文艺作家应该来写一些科学的文艺。我感到我们中国的一些科学技术人员确实是好的，难能可贵的。在过去这十多年的动乱当中，在林彪、"四人帮"打棍子、扣帽子的时期，我们的科学技术人员还是在那里艰苦奋斗。这样可歌可泣的事件，我们文学家不写，写好了的话，是一部伟大的作品，因为它来自于伟大的人民。另外，科学本身就是充满了幻想，充满了神奇。科学的幻想，科学的神奇，比科学幻想小说家脑子里头的幻想和神奇要大得多。我们看到的无非是地球上的事物，但是地球以外的事物呢？火星、水星、金星、土星、天王星、海王星、冥王星……，太阳系、银河系……那里的爆发，在一秒钟里放出的能量，比太阳有生以来发出的能量还要大。这是往大的方面说。小的有分子的世

界，原子的世界，原子核的世界，基本粒子的世界，充满了我们想象不到的东西，这些都存在于我们科学技术人员的头脑中，存在于科学技术的文献当中。我们为什么不能把它挖掘出来，用文学艺术的形象把它们表现出来呢？这是一件很有意义的工作。

钱学森同志认为现在科技教科书的编写出版不够有计划，可以找些科学家和有经验的教师，为每一种课程编写一二套标准的教科书，省得重复。他还主张有计划地出版工具书，包括中国科学家的人名录。他说，期刊的出版有点乱，门类很多，力量不集中，使人眼花缭乱。他主张每一门类有一、二个期刊就可以了。

钱学森同志在报告中讲到现在出版事业中存在着小生产的影响，受到听讲同志的注意。他说，这方面的一个表现是"老头子制"，就是谁老，谁就有发言权。老头子可以独霸一个领域，可以支配，可以影响。我常常接到这样的信，说要出版什么刊物，说你钱某某怎么怎么样，先说上一番好话，然后说，请你写一篇东西，"以光篇幅"。我就老老实实地回答：我这个人最不会写应景的文章，我也不会写诗，我的字写得又不好，我"光"不了你的篇幅。这些东西搞它干什么哟！在外国没有这样的事。办刊物就是办刊物，开门见山，是研究什么学问的，就讲什么，不是非得找老头子写东西不可。

钱学森同志进一步说，我不知道你们编辑是不是要对自己出的书负完全的责任。我觉得这是对你们的一种不必要的压力。谁写的文章谁拿稿费，谁负责。对了，好；错了，要批评，当然不是一棍子打死。这样编辑可以减少点压力。你们

减少点压力，也就开明一点，就不要压制那些不同意见。有些青年人对现在的科学刊物有意见，要自己办个刊物叫《潜科学》，专门登不被大刊物接受的稿件。我劝他们说，你不要出，不要搞对立，大家团结嘛。但是另一方面，确实需要我们编辑开明一点，除非是十分明显的荒谬的，对于不同意见，要允许发表嘛。不久前，一个青年人对于爱因斯坦的相对论有自己的见解，据说写了稿子投给很多刊物，都给退了回来，说批判爱因斯坦的相对论不行。结果他把这篇文章寄送到外国，人家给登了出来，而且欢迎他到那里讲学。外国人对于爱因斯坦的广义相对论早就有几种不同意见，允许并存，因为你不能证明哪一个对，哪一个不对。这位青年有一个意外的见解，可我们的刊物就不许发表，我觉得这不应该。所以我觉得出版界可否规定一条，就是编辑同志的责任，只是挡住那些明显错误的、瞎胡闹的东西，至于他认认真真地做工作，你不能证明他是错误的，就应当发表。这个态度，我想是我们实现"四化"所必要的。

最后，钱学森同志讲到了编辑的学习、提高问题。他说，出版社的基本任务是动员和组织著译力量去创作、编辑和翻译出版国家和人民所需要的图书，宣传马列主义和毛泽东思想，传播、积累科学文化知识和成果，丰富人民的文化精神生活，为提高整个中华民族的科学文化水平，为实现社会主义的四个现代化做出贡献。这个任务是很艰巨的。我们从事这项工作的同志有一个提高水平的问题。周总理常常跟我们说，每一个人都是学到老，做到老，改造到老。所以我们编辑人员的培养是一个要注意的问题。编辑人员应该进行一个时期的

学习，应该增长点知识，包括自己主管的那一方面的科学技术知识，能够熟悉那一方面的我国的科技工作者的情况，也熟悉一点世界这方面的情况。这样，我们的编辑工作、出版工作就可以比现在做得更好一些。

（原载《出版工作》1980年第10期）

“不到园林，怎知春色如许？”

——介绍园林学

当我们到我国的名园去游览的时候，谁不因为我们具有这些祖国文化的宝贵遗产而感到骄傲？谁不对创造这些杰出作品的劳动人民表示敬意？就以北京颐和园来说，它本身已经是美妙了，但当我们从昆明湖东岸的知春亭西望群峰，更觉得全园的布置很像把本来不在园内的西山也吸收进来了，作为整体景象的一个组成部分。这种雄伟的气概怕在全世界任何别的地方很少见到的吧。我国园林的特点是建筑物有规则的形状和山岩、树木等不规则的形状的对比；在布置里有疏有密，有对称也有不对称，但是总的来看却又是调和的。也可以说是平衡中有变化，而变化中又有平衡，是一种动的平衡。在这一方面我们也可以用我国的园林比我国传统的山水画、或花卉画，其妙在像自然又不像自然，比自然界有更进一层的加工，是在提炼自然美的基础上又加以创造。

世界上其他国家的园林，大多以建筑物为主，树木为辅；或是限于平面布置，没有立体的安排。而我国的园林是以利用地形，改造地形，因而突破平面；并且我们的园林是以建筑物、山岩、树木等综合起来达到它的效果的。如果说，别国的园林是建筑物的延伸，他们的园林设计是建筑设计的附属品，

他们的园林学是建筑学的一个分支;那么,我们的园林设计比建筑设计要更带有综合性,我们的园林学也就不是建筑学的一个分支,而是与它占有同等地位的一门美术学科。

话虽如此,但是园林学也有和建筑学十分类似的一点:这就是两门学问都是介乎纯美术和工程技术之间的,是以工程技术为基础的美术学科。要造湖,就得知道当地的水位,土壤的渗透性;水源流量,水面蒸发量等;要造山,就得有土力学的知识,知道在什么情形下需要加墙以防塌陷。我们要造林用树,就得知道各树种的习性、生态等。总之,园林设计需要有关自然科学以及工程技术的知识。我们也许可以称园林专家为美术工程师吧。

我国的园林学是祖国文化遗产里的一粒明珠。虽然在过去的岁月里它是为封建主们服务的,但是在新时代中它一样可以为广大人民服务,美化人民的生活。而且实际上我们国家正在进行大规模的建设,其中也包括了不少人民文化休息的场所;旧有的园林也有部分在改建。怎样把这一项工作做得好,就要求我们研究并掌握我国园林学,把它应用到这项工作里来。所以整理我国园林学也是一件实际上有需要的事。况且我们现有的几位在传统园林设计有专长的学者又都不是年青的人了,再不请他们把学问传给年青的后代,就会造成我国文化上的损失。

当然,我国的园林设计还不只是一个承继以往的问题,在新的社会、新的环境、新的时代对它会提出新的要求,也就因而把园林学的内容更加丰富起来。我们可以用分隔北京城里北海和中南海的桥作例,这座桥在封建王朝的时候是很窄的,

给帝王的行列走走也许是够了。可是到了人民自己作主的时代，人民的队伍和步伐要壮大得多，原来的窄桥就不够用了。在扩建这座桥的时候，也许有人会摇头叹气，不胜惆怅；其实这些人都白花心思了，扩建后的大桥比旧桥更美丽，而其豪迈的气魄也非皇帝们所能想象得出的。此外，园林设计之所以必然会有更大的发展还有另一个原因：既然限制园林设计的是工程技术的条件，而工程技术是随着时间在不断发展的；昨天不可能的事，今天就行了；而今天不可能的事，也许明天就行了。园林设计也决不会停留在前人的基础上的，园林学还是要继续有新发展。

我们在园林学方面的工作看来做得还不够。我们虽然做了一些调查研究，但是在最重要的培养青年园林设计师方面，似乎只有在北京林学院里的一个城市及居民区绿化专业。就连这个仅有的专业其实内容也是偏重绿化建设，与我们在前面所讲的承继并发扬我国传统的园林学看来还有些距离。所以我们应该更广泛地和更深刻地来考虑发展我国园林学的问题。只要我们组织起来，有计划地开展这项工作，我国民族文化遗产中这粒明珠一定会放出前所未有的光彩！

（原载《人民日报》1958年3月1日）

园林艺术是我国创立的独特艺术部门*

我不是艺术家，也不是建筑家，但每次游览我国的一处园林，或就连车过分隔北京城里北海和中南海的大桥时，总为祖国有这一独创的艺术部门而感到骄傲。在二十多年前就写过一篇文字，不久前又重新刊登在一九八三年第一期《旅游》杂志上，叫《“不到园林，怎知春色如许？”——介绍园林学》；后来感到意有未尽，又写了一篇《再谈园林学》，登在一九八三年第一期的《园林与花卉》杂志。但现在想来，园林毕竟首先是一门艺术，称“学”不太合适。而且从今天的眼光来看，它又是为城市建设服务的，所以才整理出这篇东西投《城市规划》，向同志们请教。

一

什么叫“园林”？什么叫“园林艺术”？现在用词很泛，报刊上常把哪个园子种了些树就称“园林”。《光明日报》一九八

---

* 本文原是1983年10月29日在第一期市长研究班上讲课的一部分，经合肥市副市长、园林专家吴翼同志从录音整理成文字稿，作者谨表谢意。

三年(下同,不再注明年份)九月二十六日第一版有个标题《昔日一片荒漠,如今满目葱茏》,说是在甘肃省临泽县的一个学校,在周围种了很多树木,成了“园林”式的学校;《经济参考》八月三十日第一版,标题为《沙荒变园林》,说的是山东寇县、莘县的林场在一片沙荒上种了树,就成了“园林”。其实这不叫“园林”,应该叫“林园”,因为这只是有林的园子。我们说“园林”是中国的传统,一种独有的艺术。园林不是建筑的附属物,园林艺术也不是建筑艺术的内容。现在有一种说法,把园林作为建筑的附属品,这是来之于国外的。国外没有中国的园林艺术,仅仅是建筑物附加上一些花、草、喷泉就称为“园林”了。外国的 Landscape、Gardening、Horticulture 三个词,都不是“园林”的相对字眼,我们不能把外国的东西与中国的“园林”混在一起。例如,天安门前观礼台拆除后布置了些草坪,没有中国味、洋气,这是外国的做法,故宫、颐和园哪有这种做法呢?当然绿化工人是花了很大劲才把它搞起来的,问题在于根据什么思想,不是中国的园林艺术,而是西化了。中国园林不是建筑的附属品,园林艺术也不是建筑艺术的附属。

其次,中国园林也不能降到“城市绿化”的概念。《人民日报》七月三十一日第八版所报道的一些都是“绿化”,不是“园林”。《北京日报》八月二十三日头版头条也报道:“本市制定今后五年园林绿化总体规划,市府聘请五位园林顾问”。我认为我们对“园林”、“园林艺术”要明确一下含义:明确园林和园林艺术是更高一层的概念,Landscape、Gardening、Horticulture 都不等于中国的园林,中国的“园林”是他们这三个方面的综合,而且是经过扬弃,达到更高一级的艺术产物。要认真研究

中国园林艺术,并加以发展。我们可以吸取有用的东西为我们服务,譬如过去我国因限于技术水平,园林里很少有喷泉,今后我们的园林可以设置流动的水,但不能照抄外国的建筑艺术,那是低一级的东西,没有上升到像中国园林艺术这样的高度。

二

中国园林艺术是祖国的珍宝,有几千年的辉煌历史。中国的园林可以看成四个层次。第一,最小的一层是“盆景”——微型园林。后来发展的园林模型也属于这一类型。例如英文刊物《中国建设》一九八三年七期记载浙江省温州的叶继荣组织全家人制作大观园模型,已在各地展出,就属于这一类。

第二层次是“窗景”。苏州的窗景在室内看出去有“高山流水”之感的景观,整个也只几米大小。当然也有自发的发展。《科学画报》一九八三年元月期介绍了广州白天鹅宾馆中的布置,中庭的花坛、瀑布,是属于苏州“窗景”一类的,也是小型园林。

第三层次就是“庭院”园林。南方比较多,像苏州、扬州的庭院都属于这类,小的几十米,大的一、二百米范围。

第四层次是“宫苑”。如北京的北海、圆明园等,规模比较大。

中国园林主要是庭院园林和宫苑园林。北方的园林宫廷气味很浓,如避暑山庄、香山、颐和园等;江南园林民间气息较

多,巧而秀丽;扬州园林介于二者之间。可能还有第四种,就是广州的岭南园林,里边建筑物较多。

中国园林可以分以上的四个层次,这四个层次可以看成是中国传统的园林艺术,我们要认真研究。我国在这一领域有不少专家、权威,上海同济大学的陈从周教授就是一位;他们都是我的老师。

我们对传统的园林艺术要研究,要发掘,但是还要前进。如何进一步发展呢?举个例子说:北京天安门广场现在气魄很大,怎样把它园林化呢?这是个新课题。我不同意几块草坪,再种点花的这种做法。我在这里出个主意:对广场要增加气魄,方法上可用石雕的兽和人像等等来装饰。过去皇帝的陵寝墓道两边、大殿前面,都应用石狮、石兽。为什么现在不用这些有中国自己特点的东西来装饰呢?再举一件事,从前房子不高,太和殿一层是比较高的,但太和殿再高也比不上北京饭店。现在高层建筑成了方盒子,不太好看,外面颜色也是这样的一些,北京灰烟又大,几年之后是不会好看的。为什么不搞出中国特色?在高层建筑的侧面种些攀缘植物,再砌筑高层的树坛种上松树,看起来和高山一样,这是可以的呀。总之,要用中国的园林艺术来加以美化。

三

现在农村形势发展很快,已经出现小城镇——初级城市,那末大城市、中心城市怎么办?如何美化?要以中国园林艺术来美化,使我们的大城市比起国外的名城更美,更上一层

楼。据说规划中的莫斯科城，绿化地带占城市总面积的三分之一，那么我们的大城市、中心城市，按中国园林的概念，面积应占二分之一。让园林包围建筑，而不是建筑群中有几块绿地。应该用园林艺术来提高城市环境质量，要表现中国的高度文明，不同于世界其他国家的文明，这是社会主义精神文明建设的大事。去埃及看到金字塔，它反映了埃及的古老文明；怎样才能使人体会到中国的社会主义精神文明呢？我认为要重视并搞好环境美，要充分应用祖先留下来的园林艺术珍宝。

现在我们在这方面做得不够，今后首先要培养人材，培养真正的园林艺术家，园林工作者。现在有一所大学开了个园林绿化专业。据我了解，尽是一些土木工程的课，这样是培养不出真正的园林艺术人材的。我觉得这个专业应学习园林史、园林美学、园林艺术设计。当然种花种草也得有知识，英文的"Gardening"也即种花，顶多称"园技"；"Horticultre"可称"园艺"，这两门课要上，但不能称"园林艺术"，正如书法家要懂制墨，但不能把研墨的技术当作书法艺术。我们要把"园林"看成是一种艺术，而不应看成是工程技术，所以这个专业不能放在建筑系，学生应在美术学院培养。从这个思想推演，我们应该成立独立的园林工作者协会。去年有人跟我说要在中国科协下设中国园林学会，我说应该在中国文联下面成立这一组织，因为这是艺术。但现在来不及了，园林学会已经在中国建筑学会下成立了，对外称中国园林学会。大家如此认识问题，也就只好如此，总比没有专门的园林工作者组织好。

要培养专家，也要培养园林技术工人。

说到工人联想到古典园林的保护问题。要继承发展中国

园林艺术，就必须保存好现有的古典园林。现在有许多园林都被一些单位占了，要下决心把占用的单位请走；另外，要保存好，要修复好。怎样保存修复呢？现在的做法是粉刷一新，金碧辉煌，不是原来的风味了。在这方面，我们要向国外学习，他们的古典建筑尽量保存，并且维持原来的格调，而不是把它"现代化"。保持原来面貌这点应值得注意，这里有一套学问。我国已确实有文化保护研究所，各地区要支持本地区有关部门把这项工作做好。另外，还要考虑古代园林建筑如何适合于现代中国。古代帝皇园林建筑的色彩沉重、深暗，明亮的少；颐和园建筑色彩就太重，是否可以作些试验改变些色调？使它更适应今天在人民中国园林应该有的功能，让人们舒畅地休息，感到愉快，在精神上受到鼓舞。这也是进一步研究和发扬园林艺术的问题。

社会主义中国应该
建山水城市*

社会主义中国的城市建设应该在马克思列宁主义毛泽东思想的指引下，科学地总结过去的经验，特别是中国人创造的灿烂文化，有目的、有计划地去实施。我们在过去，要办的事很多、很急，要解决人民的基本生活需要，在城市建设上，来不及认真思考，科学地规划，合理布局，办了一些傻事，如把首都钢铁公司、北京石化公司的工厂建在北京上风位地区；有些建筑又影响甚至破坏了城市风貌，今后要有所改善。

城市的总体设计

过去我们一讲城市建设，好像就是道路交通建设、通信建设、居民居住的房屋建设、工厂建设、学校建设、机关建设、商业区建设等等，一下子就投入到具体工作中去了。而没有注意一个首要问题：建设中的城市，其功能是什么？这个城市是国都？是大港口？是商埠？是省城？是文化城？是旅游城？是工业城？还是其它？

* 本文是作者 1993 年 2 月 11 日在“山水城市讨论会”的书面发言。

有了一个城市建设的目的，明确了其功能，下面的问题就是对这个城市已有的建筑要明确哪些是文物，必须保护，并加以科学地维修(而不是粉饰一新)。北京的城墙，城门楼拆得太干净了！当然，故宫总算保护下来了，天安门广场建设得很壮观！

这两个问题明确以后，下一步才是城市的总体规划。总体规划要有长远眼光，要大胆设想，逐步实施。在建国初年，梁思成先生对北京就提出过一个惊人的设想：以现在的丰台路五棵松路为南北轴线，北端定于颐和园，轴线以东为旧北京；以西建新北京，此议未被采纳，但这种宏图思路是值得倡导的。我们要面向世界、面向未来呵！

这个观点我在一九八五年就提出了，我认为它是比具体搞细节的所谓城市规划更高一个层次的学问：城市学。这是用系统工程整体观点研究城市问题的学问。不知近几年有无进展。

城市园林、城市森林和山水城市

然而，我所看到的不是什么城市学研究的进展，而是一些背离中国这个文明古国的怪现象，如：在城市中心区搞什么假造的“古建筑”，在城市弄什么趣味低下的“电子化游乐宫”等等。这些丑化城市的活动决不能再任其泛滥了。现在还兴起了一股筑什么“花园村”之风，也很值得研究，切莫急功近利，遗患后世。至于到处竖起的方盒子式的高楼，使城市成了灰黄色的世界，更是普遍了。

这些现象的出现，说明社会主义中国的城市该怎么规划设计，仍是个需要回答的问题。

我想既然是社会主义中国的城市，就应该：第一，有中国的文化风格；第二，美；第三，科学地组织市民生活、工作、学习和娱乐。所谓中国的文化风格就是吸取传统中的优秀建筑经验，例如吴良镛教授主持的北京菊儿胡同危旧房改建，就吸取旧"四合院"的合理部分，又结合楼房建筑，成为"楼式四合院"。我们可以想象，"楼式四合院"再布上些"老北京"的花卉盆、荷花缸、养鱼缸等等，那该是多么美的庭院啊！

如果说现代高度集中的工作和生活要求高楼大厦，那就只有"方盒子"一条出路吗？为什么不能把中国古代园林建筑的手法借鉴过来，让高楼也有台级，中间布置些高层露天树木花卉？不要让高楼中人，向外一望，只见一片灰黄。楼群也应参差有致，其中有楼上绿地园林。这样一个小区就可以是城市的一级组成，生活在小区，工作在小区，有学校，有商场，有饮食店，有娱乐场所。日常生活工作都可以步行来往，又有绿地园林可以休息。这是把古代帝王所享受的建筑、园林，让现代中国的居民百姓也享受到。这也是苏扬一家一户园林构筑的扩大，是皇家园林的提高。中国唐代李思训的金碧山水就要实现了！这样的山水城市将在社会主义中国建起来！

以上讲的还是一个城市小区，在小区与小区之间呢？城市的规划设计者可以布置大片森林，让小区的居民可以去散步、游息。如果每个居民平均有七十多平方米的林地，那就可以与今天乌克兰的基辅、波兰的华沙、奥地利的维也纳、澳大利亚的堪培拉相比了，称得上是森林城市了。

所以，山水城市的设想是中外文化的有机结合，是城市园林与城市森林的结合。山水城市不该是二十一世纪的社会主义中国城市构筑的模型吗？我提请我国的城市科学家们和我国的建筑师们考虑。

（原载《科技日报》1993年3月1日）

编　后　记

钱 学 敏

提起钱学森，人们总会联想到火箭、导弹腾飞，人造卫星上天，因为他曾冲破重重阻力，不远万里回到祖国，为之奉献了全部智慧和精力，他那高度的爱国主义精神、高尚的民族自尊心和民族气节曾经振奋了不少炎黄子孙。他的这些在科学技术领域的贡献已记录在他的传记里。[①]

然而，您知道吗？钱学森对文学艺术也有着浓厚的兴趣，他的艺术修养很深。文艺理论、音乐、诗歌、戏剧、电影、电视、绘画、雕刻、书法，以及建筑、园林、工艺美术等等，他都用心体味过，深深地热爱着，并有独具特色的见解。

钱学森不仅拥有一个广阔无垠的科学世界，而且拥有一个绚丽多彩的艺术世界。半个世纪以来，在他攀登过的崎岖山路上，留下了他探寻科学技术艰苦跋涉的足迹，也留下了他富于想象、灵活创新的艺术情趣。科学与艺术、"冷"与"热"的结合，这或许就是大科学家、大艺术家的智慧之源、创新之路、成功的奥秘！

钱学森何以能够对文学艺术有如此广泛的兴趣并陶冶出

① 见《中国现代科学家传记》，科学出版社1991年版，第1集，第767页。

如此高雅的艺术修养呢？这要从他的青少年说起[1]。

一　良好的家庭学校教育

钱学森的父亲钱均夫是他在文学艺术方面第一个启蒙老师。均夫先生曾东渡日本学习教育、历史、地理，回国后就职于当时北平的教育部，他文笔超凡逸俗，尤喜古典文学、诗书、绘画，因而钱学森自幼在家庭里耳濡目染，各方面受到了良好的教育。直到均夫先生晚年，仍以经抗日战争时代残存的历代名人字画赠予久别回国的儿子，作为最珍贵的礼物。

学校教育终身受益。钱学森有幸在当时最好的学校——师大附小、师大附中读书，使他不仅在科学技术方面，而且在文学艺术方面都受到了全面的教育。往事如昨，最近，他回忆七十多年前自己学习书法时的情景说："记得我在师大附小读书时，级主任于士俭老师教我们书法课，小学生可以按照自己的爱好，选择颜真卿、柳公权、欧阳修、赵孟頫等人的字帖临写，老师如果看学生写得不太好，就坐下来，照着字帖临写一个字，一笔一画地教，他写什么体的字，就极像什么体的字，书法非常好，使你不得不喜爱书法艺术。"

他还回忆说："后来上了师大附中，我们的美术老师高希舜（后来成为著名的国画大师），暑假里开办暑期绘画训练班，教画西洋画，父亲很支持我去，我买不起油彩就用水彩学画，

---

[1] 我是他的年轻同辈人，我母亲是只长了他四岁的婶母，我从我母亲那里，听到许多钱学森的故事，这里奉献给读者的只是其中的一部分。

也学画中国画，后来我画得还不错。国文老师是董鲁安，他思想进步，常在课堂上议论时弊，厌恶北洋军阀，欢迎国民革命军北伐，教我们读鲁迅的著作和中国古典文学作品，到了高中三年级时，我对用文言写文章、小品特别感兴趣。我们的音乐老师也非常好，上课时，他用一部手摇的机械唱机（当时没有电唱机），放些唱片，教我们学唱中外名曲，欣赏各种乐曲，如贝多芬的第九交响曲等，后来，贝多芬憧憬世界大同的声响，一直在我心中激荡。"

一九二九年，钱学森报考上海交通大学机械工程系（铁道门），课余时间除了参加学校乐队活动吹吹圆号以外，还经常去听音乐会。有一个星期天晚上，他穿着布长衫，去听上海工部局（英租界政府）乐队演奏的音乐会。门口卖票人看到他这个穷学生的样子，轻蔑地问："你知不知道今天晚上这里是开音乐会！？"卖票人想，交响音乐是洋人和达官显贵们的享受，这穷学生一定搞错了。钱学森并不介意，回答说："我知道，我就是来听这个音乐会的！"后来，钱学森和表弟李元庆常有交往，李元庆当时关心左翼文艺运动，并开始从事音乐工作，也加深了钱学森对音乐、文艺的兴趣。他渐渐感到，音乐、绘画、文学、艺术能使人们的心灵变得崇高，思维变得活泼而宽广，它们所呈现的美丽梦境，往往是人们的追求和向往。

休假期间，他曾阅读过一位匈牙利社会学家以唯物史观论述的《艺术史》，这对当时的钱学森来说，是一个非常新鲜的、突如其来的看法，在此之前，他从未想过对艺术还可以进行科学分析。接着他又研读了普列汉诺夫的《艺术论》、布哈林的《唯物论》以及中外哲学史，读来读去终于发现唯物论和

唯物史观很有道理，唯心论却不切实际，他无意中把对音乐艺术的具体感受与哲学的思考联系在一起了。

二 "火箭小组"的艺术启迪

一九三五年，钱学森赴美国麻州理工学院学习，次年即以优异成绩获得航空工程硕士学位。一九三六年入加州理工学院深造，师从世界著名空气动力学大师冯·卡门（Von Karman）教授，一九三九年六月荣获航空和数学博士学位。

钱学森在加州理工学院的教学、研究与生活，充满了朝气和艺术情趣。是音乐把他与马林纳（Malina）等几个年轻的"火箭迷"联在一起，结为知己。

假日里，他们常常一起到洛杉矶音乐厅去听洛杉矶交响乐团的演奏，让思绪随着美妙的乐曲任意飞扬。有时大家坐上马林纳的破旧汽车到海滨去玩，欣赏那寥廓的海天，追逐那澎湃的波涛，拥抱整个大自然。

钱学森非常富有想象的能力和把数学与自然现象准确结合在一起的能力、富有从混沌复杂的思绪中提炼精华的能力以及使一些很艰深的命题变得豁然开朗的能力等等，他的这些能力是从何而来的呢？是天赋的吗？他从不承认。专靠学习和掌握各种先进的科学技术，专靠勤奋和汗水就能得到这些宝贵的才能吗？也不尽然。他的这些超凡的能力，除来自前者，恐怕还来自他良好的艺术功底。音乐的梦境、绘画的神韵、诗歌的哲理常常渗入他严密的科学思维之中，给他送来一缕活泼的灵气。当他遇到难题，单靠逻辑推理百思不得其解

时，靠艺术的形象思维、靠直感、甚至靠朦胧的梦境，往往能够得到意想不到的收获。这或许就是科学与艺术相结合赋予人们的智慧和灵感。

三　音乐家的艺术熏陶

一九四七年夏，钱学森与蒋英结为伉俪。蒋英的父亲蒋百里曾留学日本、考察过欧洲，一九二〇年即写成《欧洲文艺复兴史》，是最早把欧洲文艺复兴运动的辉煌历史，全面详细介绍到中国来的爱国志士和军事理论家。他与钱均夫是知交，因此，钱学森和蒋英也是青梅竹马，相识于童年。钱学森负笈留美之后，蒋英到德国、奥地利、瑞士、英国等欧洲各地学习音乐达十二年之久，她特别擅长演唱欧洲的大歌剧和德国古典艺术歌曲，是位才华出众、音乐造诣很深的艺术家。

共同的艺术情趣是他们相互关怀、相互爱恋的沃土。钱学森送给新娘的第一件礼物，就是一架黑色的大三角钢琴，她用艺术琴曲和歌声，组成了温馨的家。蒋英至今忆及当年，仍十分兴奋地说："那时候，我们都非常喜欢哲理性强的音乐作品，学森还很喜欢美术，水彩画也画得相当出色。因此，我们常常一起去听音乐、去看美展。我们的业余生活始终充满着艺术气息，不知为什么，我喜欢的，他也喜欢……。"

一九四九年十月一日，新中国成立的消息激动着海外学子的心，钱学森夫妇决定尽快返回祖国，为建设新中国奉献力量。可是天有不测风云，正当他们打起行装，满怀期望准备回

国之际，钱学森被指控为美国共产党员，受到麦卡锡主义的残酷迫害、拘留、软禁长达五年之久。

在那些艰苦斗争的岁月里，蒋英牺牲了她最好的艺术年华，只是为了不荒废所学，仍坚持在家里练声，而大部分时间要与特务进行斗争和周旋。为了摆脱特务的"眼睛"，机灵的蒋英在四周无窗的浴室里，放一张小桌和沙发，让钱学森每天坐在那里专心阅读和研究。《工程控制论》、《物理力学》就是在这里耕耘出的硕果。

夜晚，当孩子们入睡以后，有时他们悄悄地欣赏贝多芬、海顿、莫扎特的交响曲，感受那与命运顽强抗争的呼唤，乐观地面对人生，这也许就是贝多芬所要证明的："音乐是比一切智慧和哲学更高的启示。"

经过坚决斗争并在周恩来总理的关怀下，一九五五年八月美国政府终于准予钱学森回国了。但在钱学森一家即将登船启航的时候，美国政府又借口在钱学森的八百多公斤行装中，有"密码文件"(可能指数学对数表)，属"军事机密"。从而无礼扣留、没收了他在美国二十年间积累起来的、个人工作上所需要的书刊、笔记、资料。对此，钱学森固然感到十分愤慨，十分惋惜，但也觉得没什么了不起，因为那些最重要的科学技术成果和经验，已经牢牢地装载在自己的头脑里。有了钱学森，就能发射火箭！

唯有随他们一起赴美，伴他们二十年的中国字画等艺术作品，以及三角钢琴，一定要向美国佬讨还！因为它们已是这个家庭不能割舍的"情侣"。经过蒋英百般交涉，总算要回了一些。至今在他们的客厅里仍挂着那副董其昌气韵生动的山

水画和翁同龢雍容刚健的书法真迹，而那架曾遭劫掠的大钢琴，每天仍站在客厅里忠实地为他们伴奏。

四　艺术当随时代为人民

钱学森回国以后近四十年的业余生活，依然离不开文学艺术。夫人蒋英最初在中央实验歌剧院担任艺术指导和独唱演员，后来到中央音乐学院任歌剧系主任、教授。每当蒋英登台演出，或指挥学生毕业演出时，总喜欢请钱学森去听、去评论，有时他工作忙，蒋英就亲自录制下来，放给他听和看。如果有好的交响乐队演奏会，蒋英也总是拉他一起去听，把这位科学家、"火箭迷"带到音乐艺术的海洋里，欣赏其中的诗情画意。

每个星期天，如果天气好，他们总是带着孩子一起去郊外野游，到公园散步。香山、碧云寺、樱桃沟、颐和园、景山、北海，以及故宫、天坛、长城、十三陵，时常留下他们的足迹和身影。钱学森不论是出差江南还是赴西安、成都、昆明等地，也总是不忘游览那里的名胜古迹、历代建筑和园林艺术。

他认为中国园林通过亭台楼阁与湖光山色的巧妙布置，从不同视角，把自然之美更充分地展现出来了，给人们的生活增添了自然的情趣，由此，他多次建议"建设山水城市"、建议把三峡建成"东方瑞士"。

绘画艺术一直为钱学森所钟爱。美术馆、琉璃厂、荣宝斋、中国书店，也是他们常去的地方，购买、收藏当代名画，又是一乐。他常说："中国画是中国文化的骄傲，因为每一幅画

上，不仅有绘画，还有表明画意的诗词，表达诗词的书法和表现书法、篆刻的印章。它集绘画、诗词、书法、篆刻艺术于一体，因而是东方艺术的一绝，洋人想学也学不了。他主张艺术当随时代走，反映时代的风貌。

他尤其喜欢读古今中外的文学名作，过目不忘，至今仍能背颂莎士比亚、歌德、鲁迅、毛泽东等许多名家作品中的警句和诗歌。李清照的《夏日绝句》、岳飞的《满江红》等这些充满爱国激情的诗句，他更可脱口而出。因而，他的思维和语言活泼而深刻、清晰又丰富，常常即兴谈来，就是一篇生动的好文章。

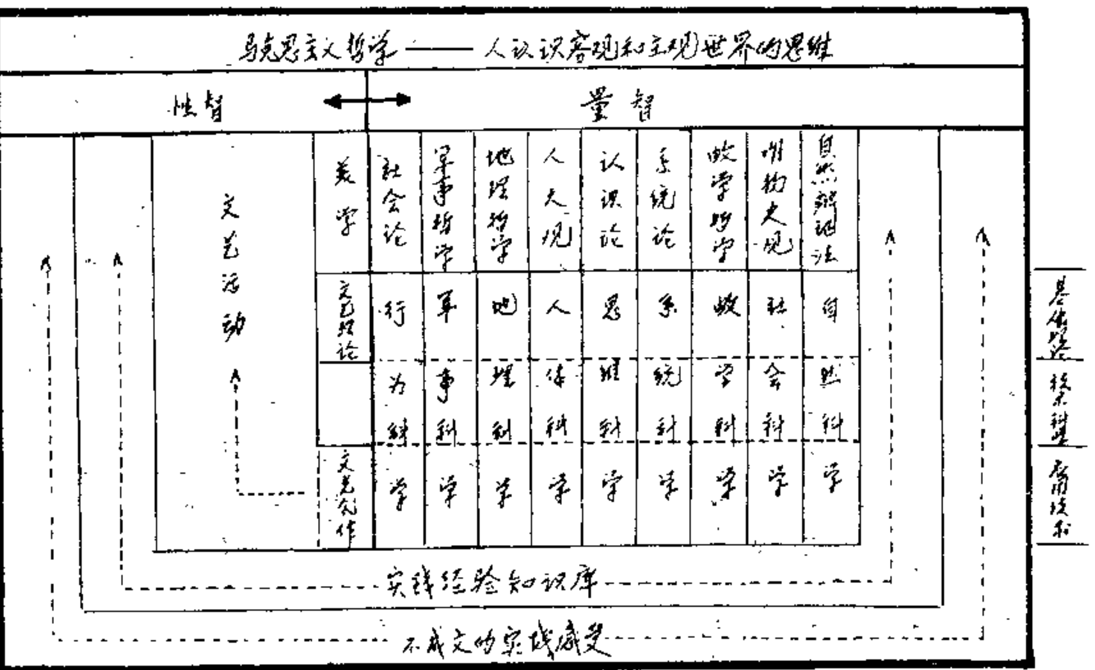
五　大成智慧与灵感思维

钱学森固然对文学艺术有着广泛而浓厚的兴趣，但他在晚年，并不是像王安石晚年那样去"细数落花"、"缓寻芳草"，也不是像牛顿晚年那样去诵经说神，而是把每一思虑都与祖国人民更紧密地联在一起。

十年来，他站在世界高科技发展的前沿，总结了现代科学技术发展的成果，提出"现代科学技术体系"的构想(如第 286 页的图，这是钱老近八十三岁时亲手绘制的)。

这是一个开放的矩阵式纵横交错的系统，最高层次是马克思主义哲学，也就是辩证唯物论，最下面的层次是现代科学技术的十大部门，其间以各门具体科学的哲学概括为桥梁通向哲学，共同作为马克思主义哲学的基础和内容。

凡尚不能纳入这个体系中的，只是一些经验性、非逻辑性



马克思主义哲学——人认识客观和主观世界的思维
性智
量智
美学
社会论
军事哲学
地理哲学
人天观
认识论
系统论
数学哲学
唯物史观
自然辩证法
文艺理论
行为科学
军事科学
地理科学
人体科学
思维科学
系统科学
数学科学
社会科学
自然科学
文艺创作
文艺活动
实践经验知识库
不成文的实践感受
基础科学
技术科学
应用技术

的东西，一些零碎的实际感受、直观、灵感、潜意识、甚至梦，都是科学的重要源泉。通过人们不断反复分析、鉴别、提炼，可以将这些前科学中一切有价值的东西汲取出来，深化、发展现代科学技术体系。

钱学森认为，要想真正把握事物、特别是复杂事物的整体，得到对它全面、正确、本质的认识，就只有运用唯物辩证法和现代科学技术体系的知识，甚至包括许多还不成其为科学的点滴感受和经验，才能科学地研究和反映客观事物的全貌。他把这套方法称为"大成智慧学"，"集大成，得智慧"。

由钱老绘制的体系图中可见，文学艺术在整个现代科学技术体系中，虽有其特点和特殊的地位，但其内容、思维方式与科学技术是互相贯通、互相促进、融为一体的。我们在观察和认识客观世界的时候，就要努力掌握广博的科学知识(包括文艺知识)，集古今中外智慧之大成，冲破学科界限，从各个视角发挥全面认识的功能，才有可能找到创新的道路。钱老说："跨度越大，创新程度也越大。而这里的障碍是人们习惯中的部门分割、分隔、打不通。大成智慧学教我们总揽全局，洞察关系，所以能促使我们突破障碍，从而做到大跨度地触类旁通，完成创新。"

从钱老绘制的现代科学技术体系图中，还可以看出：他认为科学技术侧重于"量智"，文学艺术侧重于"性智"，它们又是互相联系的。"量智"着重把握从局部到整体、从量变到质变所获得的知识，"性智"着重把握整体的感受，从事物的质上入手去认识所获得的知识。钱老说："我们对事物的认识，最后目标是对其整体及内涵(包括质与量)都充分理解。"因而，应

是“性智”、“量智”兼备，但要特别注意不应忽视“性智”，他强调说：“大科学家尤其要有‘性智’”。

从思维方式来看，“量智”侧重于逻辑思维，即具体分析事物的各个部分、各个层次、各个方面，加以严格的逻辑推理，去把握事物的整体；而“性智”则侧重于非逻辑思维，即通过直观感受、灵感、潜意识等，运用形象思维去领会，形成对事物的整体认识。这两种思维方式在科学与艺术活动中虽然有所侧重，但在认识过程中，往往交织在一起，互相促进。因而，只注意逻辑思维、埋头于细节，易犯机械、片面的毛病；只注意非逻辑思维，则易犯主观、表面、抓不住本质的毛病；要善于自觉地把它们结合起来。钱老曾以自己的感受说，四十四年来蒋英给我介绍了音乐艺术，正是“这些艺术里所包含的诗情画意和对人生的深刻的理解，使得我丰富了对世界的认识，学会了艺术的广阔思维方法。或者说，正因为我受到这些艺术方面的熏陶，所以我才能够避免死心眼，避免机械唯物论，想问题能够更宽一点、活一点”。

文艺工作者往往把直观、灵感、非逻辑思维当作认识和创作活动中主要的思维方式，相信自己的直觉、经验和感受，这不无道理。今年初，钱老曾以自己亲自经历谈灵感思维，他说：“灵感思维是人们在生活中真有的，我自己就有过多次，解决了研究中遇到的难题。这都是在半梦半醒时发生的。现在我想，这是在正常清醒情况下，头脑中框框太多，阻碍大跨度的思维，所以要在半梦半醒中突破障碍，见到事理。但有一点必须明确，即灵感思维也是以人头脑中沉积的知识为基础的，如果没有人类的实践认识（自己的、他人告知的、书本上学得

的），灵感思维也不能自天而降。"[1]

他在回忆几十年来，自己创新求索的过程时，更明确地说："在三十年代中期到四十年代初，当我碰到疑难问题时，苦思不得其解，总是靠形象（直感）思维，甚至是灵感（顿悟）思维解决问题，这是说我头脑中框框太多，不能从理论上触类旁通，得靠形象，甚至靠梦境。这种困境，后来逐渐缓解，不用做梦了，推敲一阵子就能看出问题所在。但真正做到触类旁通，是在懂得了科学技术以及知识体系之后。"

六 "艺术与科学技术相结合"

以上所述，可能是钱学森强调文艺工作者要与科技工作者多交朋友、"艺术与科学技术相结合"[2] 的重要原因。另一个重要原因就是时代的要求：

我们正面临的这场第五次产业革命，是以信息技术革命为龙头的高新技术革命，它不仅正在促进生产的飞速发展，市场经济的繁荣、社会的急剧变革，而且正在迅速改变着我们的伦理、法制观念，改变着我们的生活方式、思维方式，塑造着一代新人。

即将来临的二十一世纪，人们将要生活在各种高科技飞速发展的信息时代，这个时代人机结合、信息如潮，计算机、个人终端组成的环球信息网络更把世界联为一体，再加上灵境

---

① 作者1994年2月13日给吴延教授的信。

② 作者1994年7月18日给王成为、钱学敏的信，见本书《艺术与技术相结合的广阔天地》。

技术(Virtual reality)、多媒体技术(multimedia technology)、遥作技术(telescience)等高科技的普及和应用,为人们提供如同亲临真实事物发展变化之中的情景。钱老说,这就"使人感受到从前不能感受到的东西:大至宇宙,小至分子、原子,人都能审视感触!"打开了人的视野,扩展了人的实践领域和活动空间。钱老看到,若能把这些先进的科学技术,加之中国五千年辉煌的传统文化与文学艺术更紧密地结合起来,必将促进艺术的发展,闪现出奇光异彩!

"乾坤万里眼,时序百年心"(杜甫)。"艺术与科学技术相结合",成为"科学的艺术与艺术的科学",这是钱老几乎一生的经历和体验,是他用"天眼"为艺术家、科学家描绘的美妙前景,是他对人们的寄语与深情。

1994 年 8 月 31 日于静园

［Ｇｅｎｅｒａｌ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ］
书名＝科学的艺术与艺术的科学
作者＝
页数＝２９０
ＳＳ号＝０
出版日期＝
Ｖｓｓ号＝８７３１９５４２